





HET ONTSTAAN DER SOORTEN

VAN

DIEREN EN PLANTEN

DOOR

MIDDEL VAN DE NATUURKEUS.

GEDRUKT BIJ A. C. KRUSEMAN.

HET ONTSTAAN DER SOORTEN

VAN

DIEREN EN PLANTEN

DOOR MIDDEL VAN

DE NATUURKEUS,

OF

HET BEWAARD BLIJVEN VAN BEVOORREGTE RASSEN

IN

DEN STRIJD DES LEVENS.

DOOR

CHARLES DARWIN.

Uit het engelsch vertaald

DOOR

T. C. WINKLER.

EERSTE STUK.

HAARLEM,
A. C. KRUSEMAN.
1860.

Derhalve, dat niemand uit flaauwheid of uit schroomvalligheid denke of zegge dat een mensch te ver kan gaan in het zoeken naar waarheid; dat hij al te kundig kan zijn in het boek van Gods woord of in het boek van Gods werken; dat hij te groot kan zijn in de kennis van God of in de wijsbegeerte. Laat hij liever trachten in beiden eindelooze vorderingen te maken.

BACON.



INHOUD.

DERDE HOOFDSTUK.

OVER DEN STRIJD VOOR HET BESTAAN.

VIERDE HOOFDSTUK.

OVER DE NATUURKEUS.

VIJFDE HOOFDSTUK.

OVER DE WETTEN DER VERANDERLIJKHEID.

ZESDE HOOFDSTUK.

BEZWAREN TEGEN DE LEER.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

OVER HET INSTINKT.

VOORBERIGT VAN DEN VERTALER.

ON THE ORIGIN OF SPECIES by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life, by CHARLES DARWIN, is de titel van een boek dat bestemd is om eene nog grootere beweging in de gemoederen der natuurkundigen te verwekken, dan eens door de Principles van CHARLES LYELL werd veroorzaakt. Het is een boek dat bestemd is om aanleiding te geven tot strijd en wisseling van gedachten; tot hartstogtelijke aanvallen van den eenen kant en onverschrokkene verdediging van den anderen. Het is een boek dat een licht zal ontsteken in de wetenschap der natuur, zoo schitterend, dat het velen zal verblinden, zoodat zij de oogen zullen sluiten om zijnen gloed niet te zien; maar ook zoo zuiver, dat het anderen zal dienstig zijn om een diepen blik te werpen in de geheimen der bewerktuigde natuur, die ons omringt.

Geen wonder dus dat mij het verzoek van den uitgever dezer vertaling, om het werk van DARWIN voor een niet engelsch lezend publiek verstaanbaar te maken, zeer welkom was. Immers, het is een groot genot voor dengenen, dien het om waarheid te doen is, een diepen blik te mogen slaan in de denkbeelden van eenen man als DARWIN, van iemand die, als V. HUMBOLDT zijnen Kosmos, zijne Origin of

species niet schreef dan na een leven doorgebragt in dienst der wetenschap; niet dan na over het hoofdonderwerp van het boek meer dan twee en twintig jaren te hebben nagedacht niet dan na vele feiten verzameld, proeven genomen, waarnemingen gedaan, geleerden geraadpleegd, en tegenwerpingen opgespoord en omgestooten te hebben. Waarlijk, geen verstandig man zal dan ook met minachting durven nederzien op de vruchten van zooveel studie en zooveel ijver, op de besluiten van zulke redeneringen, en op de uitkomsten van zulk een leven voor de zaak der wetenschap.

En toch, reeds boven zeide ik het, aangevallen zal het boek worden van vele kanten. Slechts eenige weken geleden verscheen het in het licht, en reeds vindt men beoordeelingen niet slechts uit Engeland alleen, maar ook uit Duitschland, uit Nederland, uit Frankrijk. En die stroom van beoordeelingen begint pas te vloeijen: hij is nog verre verwijderd van het punt waar hij zal vloeijen in den oceaan der vergetelheid.

Ik geloof dat het mij niet ten kwade geduid zal worden, als ik hier eene korte schets van den inhoud en van de leerstellingen, die in dit boek verkondigd worden, geef. Niet alle lezers zullen terstond op het eerste gezigt den titel verstaan: men beschouwe het volgende als eene korte verklaring daarvan:

Niemand twijfelt er aan dat de rassen der dieren en planten kunnen veranderen: het klimaat, het voedsel, de woonplaats, en vele nog onbekende oorzaken doen de soorten splitsen in rassen; zij wijzigen onophoudelijk de kenmerken der laatsten. Dat is zeer bekend in den tammen staat, omdat de mensch zijne huisdieren het best kent, maar ook is dat zoo in den natuurstaat. De grootste en algemeenste oorzaak echter aller veranderingen is de natuurkeus, dat is de natuur zoekt steeds zulke wijzigingen, die door de eene of andere oorzaak als 't ware toevallig ontstaan zijn, uit, en beschermt zulke vormen, opdat zij zich voortplanten. Zij zoekt altijd zulke wijzigingen uit, die voordeelig zijn voor het individu

en dus voor de soort. Doch de voortplanting van dieren en planten is zoo rijkelijk, zoo groot, dat alle nakomelingen onmogelijk in het leven kunnen blijven: er moet derhalve een strijd ontstaan om bestaande te blijven, een levensstrijd, al voortwoedende en al weêr op nieuw ontbrandende, al wordt er nu en dan een tijdelijke wapenstilstand gesloten. Wie zullen nu overwinnaars zijn in dien strijd? De soorten, of rassen, of individuen die in het eene of andere opzigt boven hunne natuurgenooten uitblinken, die sterker zijn, of grooter, of beter ingerigt, of bijzondere werktuigen bezitten. Die zullen zich vermeerderen, en door dat de natuurkeus juist de zulken onophoudelijk uitkiest, hoopen de wijzigingen zich op in eene bepaalde rigting, en er ontstaan vormen, zeer van die der stamouders afwijkende. Zoo ontstaan er blijvende, bevoorregte rassen, welke hunne afwijkende kenmerken op hunne nakomelingen overdragen, zoodat men dikwijls niet meer weet of men eene soort of een ras voor zich heeft. Die nieuw gevormde, bestendige rassen zijn allen zeer vruchtbaar, en dikwijls nog meer dan de stamouders tot veranderingen geneigd. In welken graad de afwijkingen van den grondvorm reeds in korten tijd mogelijk zijn, leeren ons onze huisdieren en tuinplanten. Daar de mensch voor de veranderingen die hij bedoelt, altijd zorgvuldig zulke individuen uitkiest, die in de door hem gewenschte rigting het verst van den grondvorm afwijken, verkrijgt hij in den betrekkelijk korten tijd van bij voorbeeld honderd jaren zulke groote uitkomsten, als de natuur in geen tien of honderdmaal langeren tijd weet voort te brengen. Doch ook in den natuurstaat blijkt wat er met den tijd mogelijk is. Vinden wij dus dat op dezen weg binnen honderd of duizend jaren toevallige wijzigingen tot blijvende rassen en dezen eindelijk tot soorten kunnen worden, dan zijn er slechts honderd duizend jaren noodig om uit die soorten geslachten en familiën, en eenige millioenen jaren om daaruit orden en klassen te doen ontstaan. En dat er geen gebrek aan tijd is, leert ons

1*

de geologie overtuigend. In dien zelfden tijd was het natuurlijk aan de dier- en plantvormen mogelijk zich over de geheele aarde te verspreiden; de veranderingen der oppervlakte, der warmte, het zich verplaatsen van planten en dieren binnen bepaalde omtrekken, hebben de bewerktuigde wezens gedwongen om eene andere levenswijze te voeren, om verbindingswegen tusschen landen en zeeën op te zoeken, die op verschillende tijdstippen geopend of gesloten geweest zullen zijn. En zoo zijn dus alle schepselen, die op aarde leven, terug te brengen tot eenige, hetzij vier of vijf diervormen, en tot eenige, hetzij vijf of zes plantvormen: ja misschien zijn alle bewerktuigde wezens ontstaan uit eenen grondvorm, uit één prototype.

Dit weinige zij ter verklaring van den titel genoeg. Die het boek wil verstaan, leze en bestudere het in zijn geheel. Ik herhaal het: hij leze het geheele boek. Geen doorbladeren, geen broksgewijze lectuur: het verkrijgen van een helder inzigt in de handelingen der natuur is wel eene gezette studie waard. Doch er is meer nog waarom het boek geregeld gelezen moet worden: die hier en daar een brok leest, verstaat onzen schrijver niet, of hij verstaat hem verkeerd. Zie daarvan een voorbeeld in das neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, van V. LEONHARD en H. G. BRONN, Erstes Heft, 1860; ten minste indien wij hier niet aan eene opzettelijke verdraaijing der woorden van onzen schrijver, aan eene opzettelijke valschheid mogen denken, wat het bekende karakter van den schrijver van die beoordeeling (BRONN) ons schijnt te verbieden. Daar zegt die schrijver het volgende: "Een van beiden is waar, óf zijne (DARWIN's) leer is verkeerd en betreft niet meer dan de gewone veranderingen, die elkeen kan zien, óf zij is goed en de veranderlijkheid is eene onbegrensde, dat is er bestaat geene schepping der bewerktuigde wereld, dat is de natuurkracht is gevonden waardoor de bewerktuigde wereld ontstaan is, en het geloof aan eene schepping kan gemist

worden. Zijn er 10 of 5 of 3 of ook slechts 2 verschillende grondvormen van planten en dieren geweest, dan moet er ook eene schepping geweest zijn. Is er slechts één grondvorm geweest, dan moet eene soort van PRIESTLEYsche groene materie, die nog geene bewerktuigde soort voorstelt, het punt van uitgang der geheele bewerktuigde wereld zijn geweest." — Neen, dat zegt DARWIN niet. Daar schijnt eene beschuldiging van materialismus in te liggen, en dat is eene onverdiende beschuldiging! Hooren wij de eigene woorden van DARWIN: "Ik geloof dat alle dieren afstammen van ten hoogste vier of vijf stamvormen, progenitors; en de planten van een even groot of kleiner getal. De analogie zou mij eene schrede verder kunnen leiden, namelijk tot het geloof dat alle dieren en planten afstammen van een enkelen grondvorm, een prototype. Doch de analogie is geen veilige gids. Desniettemin, alle levende wezens hebben zeer veel met elkander gemeen in hunne scheikundige zamenstelling, in hunne kiemen, in hun celweefsel, in de wetten van hunnen wasdom en voortteling. Wij zien dit in de omstandigheid dat het zelfde vergif dikwijls op gelijke wijze planten en dieren aandoet, of dat het vergif van de galwesp gelijke uitwassen verwekt op de wilde roos en op den eikenboom. Daarom zou ik door de analogie genoopt worden om aan te nemen, dat waarschijnlijk alle bewerktuigde schepselen, welke ooit op aarde geleefd hebben, afkomstig zijn van een eersten vorm, eenen grondvorm, waar het leven eerst door den Schepper was ingeblazen."

Zoo spreekt geen materialist, zoo spreekt de denker, die niet schroomt zijn gevoelen te zeggen, al strijdt het tegen oude denkbeelden en ingewortelde vooroordeelen. Ook zegt hij zelf, als voorzag hij hoe de kwaadwilligheid zijne denkbeelden zou trachten te verwringen: "Ik zie geen enkele reden waarom de leer, in dit boek verkondigd, de godsdienstige gevoelens van den een of anderen zou kunnen schokken. Een beroemd schrijver en geestelijke schreef mij: "dat hij al voortlezende

geleerd had in te zien dat het een even edel denkbeeld van God hebben is, te gelooven dat Hij eenige weinige vormen schiep, geschikt om zich zelven te ontwikkelen en te veranderen in andere en noodzakelijke vormen, als te gelooven dat Hij telkens eene nieuwe schepping moest doen ontstaan, om de ledige plaatsen te vullen, die door de werking Zijner wetten waren open gevallen."

Maar genoeg hiervan: de lezer zelf oordeele. Men bestrijde de leer van DARWIN met eerlijke wapenen; zij heeft voorzeker nog hare zwakke punten: *du choc des opinions jaillit la vérité;* en het is voorzeker om de waarheid te doen uitkomen, dat eerlijke lieden strijden. Laat ons de zaak van alle kanten bezien, en ons niet verschuilen achter holle klanken, zooals: het scheppingsplan, de eenheid van het doel, enz. Daarom ook zegt DARWIN: "ofschoon ik ten volle overtuigd ben van de waarheid van alles wat ik in dit boek heb gezegd, verwacht ik toch geenszins oude natuurkundigen te zullen overtuigen: mannen, wier hoofden vol zijn van eene menigte feiten, allen beschouwd gedurende eene lange reeks van jaren uit een oogpunt geheel en al tegenovergesteld aan het mijne. Sommige natuurkundigen, minder vooringenomen en bevooroordeeld, die reeds begonnen waren te twijfelen aan de onveranderlijkheid der soorten, zullen misschien door dit boek nog meer aan het wankelen gebragt worden. Maar ik zie met vertrouwen uit naar de toekomst, naar jonge en zich ontwikkelende natuurkundigen, die in staat zullen zijn om de zaak met onpartijdigheid van weêrskanten te beschouwen."

Doch om billijk te zijn moeten wij nog eenige woorden aanhalen uit het bovengenoemde geschrift van BRONN, van een man die regtuit zegt, dat hij niet gelooft aan de leer van DARWIN. — "Het boek is, zooals van DARWIN niet anders te verwachten is, vol van de uitlokkendste beschouwingen, gedaan onder bestendige verwijzing naar waarnemingen en naar de ondervinding; het is eene uitermate leerrijke lectuur, ook voor hem

die zich niet genegen gevoelt terstond zijne leer aan te nemen. De leer zelve is echter niet nieuw; reeds door LAMARCK in zijne *Philosophie zoologique*, door GEOFFROY ST. HILAIRE en anderen uitgedacht, verschijnt zij hier gesteund door eene groote scherpzinnigheid, en door de kundigheden, welke de tegenwoordige stand der wetenschap aan den begaafden natuuronderzoeker schenkt." — De leer is wel nieuw, in zooverre namelijk DARWIN niet, gelijk LAMARCK, de soorten laat ontstaan uit eenen grondvorm door natuurkracht geschapen, maar uit eenen grondvorm door den Schepper in het aanzijn geroepen.

En hiermede wensch ik dit misschien al te uitgebreide voorberigt te sluiten: de wensch dat DARWIN's boek ook bij ons naar leering begeerig publiek wel ontvangen en op zijne regte waarde geschat moge worden, al is het dan dat het strijd en wisseling van denkbeelden opwekke, moge mijne uitvoerigheid eenigermate verontschuldigen. Eene aanprijzing van het boek was hiermede mijn doel niet; het moge voor zich zelf spreken: ook gaan er reeds stemmen op ter aanprijzing, waarbij de mijne geen klank zou hebben.

Zoo spreekt Prof. LINDLEY in eene reeks van wel geschrevene artikelen met hooge ingenomenheid over DARWIN's werk. Het zou hier te veel plaats beslaan aanhalingen daaruit te maken: liever herhaal ik hier hetgeen onze geleerde landgenoot Dr. STARING voor eenige weken schreef:

"Thans echter verschijnt er een sedert lang bekend en hoog geacht geleerde, DARWIN, met zijn werk Over het ontstaan der soorten; eene verzameling of beter een overzigt der uitkomsten, waartoe hem het verzamelen gedurende meer dan twintig jaren van een bijna ontelbaar aantal feiten gebragt heeft. Uit dezen arbeid blijkt het dat LAMARCK hoogst waarschijnlijk juist geraden heeft wat de ontwikkeling, niet wat de wijze van de ontwikkeling der soorten uit elkander aangaat. Het is hier de plaats niet om in de bijzonderheden te treden van dit uitmuntende geschrift. Het hoofddenkbeeld is, dat er ver-

scheidenheden van de soorten ontstaan en dat dezen, na het voorbijgaan van vele duizende generatiën, in werkelijke soorten veranderen." En na er op gewezen te hebben dat DARWIN niets anders tracht te bewijzen dan de waarheid zijner stelling, zonder daaruit gevolgen te trekken ten aanzien van den oorsprong van den mensch, vervolgt de bovengenoemde: "Door het erkennen dezer waarheid ontstaan er zeker vele zwarigheden voor hen die den Bijbel zoeken te verlagen tot een handboek voor de natuurlijke historie. Laten wij hopen dat het schoone werk van DARWIN eene nieuwe bijdrage zal zijn tot de juiste waardering van dat schoone, voor ons onmisbare gedenkteeken uit de grijze oudheid; dat dit werk aan den Bijbel weder eenige smetten zal ontnemen, die er door bekrompene en ongeloovige onkunde op geworpen zijn."

En nu nog een enkel heusch verzoek aan den lezer: ontvang deze bewerking van DARWIN's boek met welwillendheid.

Haarlem,
Maart 1860.

T. C. WINKLER.

INLEIDING.

Toen ik aan boord van het schip *the Beagle* als natuurkundige eene reis rondom de aarde maakte, werd ik vooral getroffen door sommige bijzonderheden en feiten, betreffende de verspreiding der dieren en planten van Zuid-Amerika, en de geologische betrekkingen van de tegenwoordige tot de verledene bewoners van dat gedeelte der aarde. Die feiten, meende ik, verspreidden eenig licht over het ontstaan der soorten — dat grootste aller geheimen, zooals het door zekeren wijsgeer is genoemd. Bij mijne terugkomst in 1837 werd het mij hoe langer hoe duidelijker, dat er misschien veel ter beantwoording dier groote vraag gedaan zou kunnen worden, door namelijk alle feiten die eenige betrekking hadden tot het onderwerp, te verzamelen en onderling te vergelijken. Na vijf jaren van studie in die rigting schreef ik eenige opmerkingen ter neder; in 1844 werkte ik die uit tot eene schets; en van dien tijd tot op den tegenwoordigen heb ik niet opgehouden telkens over het onderwerp na te denken. Ik vermeld deze persoonlijke bijzonderheden slechts met het doel om te bewijzen, dat ik niet te haastig ben geweest in het nemen van een besluit.

Mijn werk is nu bijna gereed, maar wijl ik nog wel twee of drie jaren noodig heb om het zoo volledig mogelijk te maken, en wijl mijne gezondheid verre is van goed te zijn, zoo dacht

het mij goed reeds nu dit uittreksel uit te geven. Ik ben hiertoe voornamelijk aangespoord doordien de heer WALLACE, welke tegenwoordig de natuurlijke geschiedenis van den Maleischen archipel bestudeert, bijna tot volkomen de zelfde algemeene uitkomsten ten opzigte van het ontstaan der soorten is gekomen, als die welke ik verkregen heb. In het vorige jaar ontving ik van bovengenoemden eene verhandeling over dat onderwerp, met verzoek die aan *Sir* CHARLES LYELL ter hand te stellen, welke haar vervolgens aan de Linneaan Society zond: in het derde deel van het Journaal dier instelling is zij te vinden. LYELL en Dr. HOOKER, die beiden met mijn werk bekend waren — de laatste had mijne schets van 1844 gelezen — gaven mij als hunne meening te kennen, dat het nuttig zijn zou met de verhandeling van WALLACE tevens eenige uittreksels uit mijn werk in het licht te geven.

Het spreekt van zelf dat dit uittreksel onvolledig moet zijn. Ik kan hier niet naar mijne bronnen verwijzen, maar ik twijfel niet of de lezer zal wel eenig vertrouwen in mijne naauwkeurigheid willen stellen. Er is geen twijfel aan of er zullen fouten en dwalingen in mijn werk zijn, ofschoon ik mij steeds tot goede autoriteiten bepaald heb. Ik kan hier slechts algemeene uitkomsten met eenige voorbeelden opgehelderd geven, doch ik vertrouw dat zij in de meeste gevallen voldoende zullen zijn. Niemand kan meer dan ik overtuigd zijn van de noodzakelijkheid om later in bijzonderheden alle feiten en opmerkingen, waaruit mijne besluiten getrokken zijn, in het licht te geven: ik hoop dat in 't vervolg dan ook te doen. Er wordt geen enkel punt in dit werkje besproken, hetwelk niet gesteund en bewezen kan worden door feiten en waarnemingen, hoewel sommigen daarvan juist tot tegenovergestelde uitkomsten schijnen te leiden. Doch een goed en waar besluit kan slechts verkregen worden indien men alle bewijsgronden en feiten wikt en weegt, en de zaak uit verschillende oogpunten beschouwt: evenwel kan zulks hier onmogelijk geschieden.

Het spijt mij dat gebrek aan ruimte mij ook belet uitvoerig de goede hulp en den bijstand te vermelden, dien ik van vele natuurkundigen, waarvan sommigen mij persoonlijk geheel onbekend zijn, heb ontvangen. Echter mag ik niet nalaten hier mijne groote verpligting aan Dr. HOOKER te betuigen, die gedurende de laatste vijftien jaren mij in elke rigting geholpen heeft door zijne uitgebreide kundigheden en zijn uitmuntend oordeel.

Als men over het ontstaan der soorten nadenkt, is het volkomen begrijpelijk dat een natuurkundige, die acht geeft op de wederzijdsche verwantschap der bewerktuigde schepselen, op hunnen toestand tijdens het embryonale leven, op hunne verspreiding over de aarde, en op hunne geologische opvolging, tot het besluit kan komen dat elke soort niet onafhankelijk van andere soorten is geschapen, maar, gelijk rassen, van andere soorten afkomstig is. Zulk een besluit, hoe welgegrond ook, zou evenwel onvoldoende zijn zoolang men niet kan aantoonen hoe de ontelbare soorten, die de aarde bewonen, gewijzigd en veranderd zijn geworden en die volkomenheid van inrigting verkregen hebben, welke onze bewondering zoo billijk opwekt. De natuurkundigen beschouwen veelal uitwendige voorwaarden alleen, zooals het klimaat, of het voedsel, als de eenige oorzaak van wijzigingen. Wij zullen in 't vervolg zien dat dit binnen zekere grenzen waarheid mag zijn, maar het is verkeerd en ongerijmd aan zuiver uitwendige oorzaken alleen toe te schrijven, de inrigting van het ligchaam van den specht, den vorm zijner pooten, van zijnen staart, bek en tong, de laatsten zoo wonderbaar geschikt om insekten uit den bast der boomen te halen. En wie zal kunnen beweren dat de vogellijm of marentak, *Viscum album*, de plant welke haar voedsel uit zekere boomen trekt; welker zaden door bepaalde soorten van vogels moeten worden overgebragt; welker bloemen, van verschillende sexen zijnde, onvoorwaardelijk vorderen dat het stuifmeel van de eene bloem naar de andere door bepaalde insekten wordt

overgebragt — wie zal durven beweren dat die woekerplant zóó is ingerigt door de uitwerkselen van uitwendige voorwaarden alleen, of door die van de gewoonte, of door den wil der plant zelve.

De schrijver van de Sporen der schepping wil, dunkt mij, zeggen, dat na zeker onbekend getal van generatiën de eene of andere vogel voortgebragt heeft een specht, en de eene of andere plant een vogellijm, en dat dezen zijn voortgebragt volkomen zóó als wij hen thans zien. Maar die bewering verklaart ons niets; want zij laat geheel onaangeroerd en onverklaard de vraag hoe de bewerktuigde schepselen geschikt geworden zijn voor elkander en voor de physische voorwaarden des levens.

Het is derhalve van het hoogste belang een helder inzigt te verkrijgen in de middelen waardoor en de wijzen waarop de schepselen gewijzigd en geschikt gemaakt zijn om te kunnen bestaan. In het eerst van mijne studiën reeds scheen het mij toe, dat waarschijnlijk eene zorgvuldige bestudering van de tamme dieren en de verbouwde planten het beste middel zou zijn om dat moeijelijke vraagstuk op te lossen. En mijne verwachting heeft mij niet bedrogen: in dit geval en in vele anderen heb ik bevonden dat het verkrijgen van de kennis, hoe onvolkomen zij ook nog zijn moge, der wijzigingen en veranderingen die door het tam maken en verbouwen veroorzaakt worden, de veiligste weg is om die vraag te beantwoorden. Ik beweer dat zulk eene studie van het hoogste belang is, niettegenstaande zij meestal door de natuurkundigen verwaarloosd wordt.

Wij zullen in het eerste hoofdstuk de wijzigingen behandelen, die de schepselen ten gevolge van het temmen of aan den mensch ondergeschikt worden, ondergaan. Wij zullen zien dat zulke wijzigingen erfelijk worden en als 't ware al meer en meer opgestapeld kunnen worden, en, wat van even veel of misschien van nog meer belang is, wij zullen tevens

zien hoe groot de magt van den mensch is in het opstapelen van zulke schijnbaar zeer onbelangrijke wijzigingen; namelijk door eene keus te doen uit de schepselen, die tot dat doel geschikt zijn.

Vervolgens zullen wij overgaan tot de wijzigingen en veranderingen die de soorten in den wilden of natuurlijken toestand ondergaan. Wij zullen evenwel genoodzaakt zijn dit onderwerp zeer kort en vlugtig te behandelen: het zal weinig meer kunnen worden dan eene opsomming van feiten. Wij zullen desniettemin toch gelegenheid hebben om de omstandigheden, welke het gunstigste zijn voor die wijzigingen, te bespreken.

In het volgende hoofdstuk zullen wij handelen over den strijd om bestaande te blijven: een strijd dien alle bewerktuigde wezens op de geheele aarde moeten strijden, als een onvermijdelijk gevolg van de al voortgaande en voortgaande vermeerdering van hun getal. Dit is de leer van MALTHUS, toegepast op het dierenrijk zoowel als op het plantenrijk. Wijl er veel meer individuen van elke soort geboren worden dan bij mogelijkheid in het leven kunnen blijven, en wijl er tengevolge daarvan een al weêr en al weêr ontbrandenden krijg om bestaande te kunnen blijven moet ontstaan, zoo spreekt het van zelf dat een wezen, hetwelk, al is het slechts in het eene of andere opzigt ten zijnen voordeele boven zijne natuurgenooten uitblinkt, ook den meesten kans zal hebben om de laatsten te overleven, en dus door de natuur zelve zal worden uitverkoren. En door het overerven van wijzigingen is zulk een uitverkoren individu tevens de oorzaak van het bestaan blijven van dat ras in zijnen nieuwen en gewijzigden vorm.

Die keus, welke de natuur zelve doet, en die wij in het vervolg telkens door het woord natuurkeus zullen aanduiden, zal eenigzins uitvoerig in het vierde hoofdstuk behandeld worden. Wij zullen dan zien hoe die natuurkeus het uitsterven

van de minder begunstigde vormen veroorzaakt, en hoe zij aanleiding geeft tot hetgeen wij het uiteenspreiden der kenmerken willen noemen.

In het vijfde hoofdstuk zullen wij over de zamengestelde en nog altijd vrij onbekende wetten spreken, waardoor de wijzigingen en de veranderingen beheerscht worden.

In de vier volgende hoofdstukken behandelen wij de meest in het oog vallende en grootste bezwaren en tegenwerpingen tegen onze leer, namelijk: ten eerste hoe de overgangen ontstaan, dat is hoe het komt dat een eenvoudig wezen of een eenvoudig werktuig volmaakter en veranderd kan worden in een zeer zamengesteld wezen of in een zeer hoog ontwikkeld werktuig; ten tweede het instinkt of de zielvermogens der dieren; ten derde de verbastering of de onvruchtbaarheid der soorten en de vruchtbaarheid der rassen, indien zij onderling gekruist worden; en ten vierde de onvolledigheid der geologische gegevens.

In het tiende hoofdstuk zullen wij de geologische opvolging der bewerktuigde wezens beschouwen; in het elfde en twaalfde hunne verspreiding over de aarde; in het dertiende hunne rangschikking of wederkeerige verwantschappen, zoowel in den rijpen of volkomenen als in den embryonalen toestand. En eindelijk in het laatste hoofdstuk zullen wij een kort overzigt van het geheele werk en tevens eenige aanmerkingen ten besluite geven.

Het is geen wonder dat er nog zooveel onverklaarbaars is in het ontstaan der soorten en rassen, als men bedenkt hoe weinig wij nog weten van de wederkeerige betrekkingen der schepselen, die ons omringen. Wie kan zeggen waarom de eene soort wijd en breed is verspreid en groot van getal is, en waarom eene verwante soort een zeer naauw begrensd gebied heeft en klein is in getal? En toch zijn die verhoudingen van het hoogste belang, want zij bepalen den tegenwoordigen welstand en, naar ik geloof, den toekomenden bloei en de latere

wijzigingen van elken aardbewoner. Doch nog veel geringer is onze kennis van de wederkeerige betrekkingen en verhoudingen tot elkander van de ontelbare bewoners der aarde, gedurende de vele geologische tijdperken harer geschiedenis. Ofschoon er derhalve nog veel duisters is en dat duistere nog langen tijd duister zal blijven, ik twijfel er toch niet aan of het gevoelen van de meeste natuurkundigen, een gevoelen hetwelk ook door mij voorheen werd gehuldigd — namelijk dat elke soort onafhankelijk van de andere geschapen is — zal blijken een dwaalbegrip te zijn. Ik zeg dit na ernstige studie en onpartijdig nadenken. Ik ben ten volle overtuigd dat de soorten niet onveranderlijk, dat is niet bestendig zijn, en dat die soorten, welke tot een en het zelfde geslacht, *genus* [1]), gerekend worden, lijnregt afstammen van de eene of andere, veelal uitgestorvene soort; op de zelfde wijze als de rassen van de eene of andere soort allen van die eene soort afkomstig zijn. En eindelijk, ik ben overtuigd dat de natuurkeus wel het voornaamste maar niet het eenige middel tot verandering en wijziging is geweest, is en zijn zal.

---

[1]) In vele nederduitsche boeken leest men zoowel voor genus, als voor sexe en generatie het woord geslacht. Om verwarring en misverstand te voorkomen, nemen wij dat woord (geslacht) voor genus, terwijl wij overigens sexe en generatie bezigen. VERT.

EERSTE HOOFDSTUK.

OVER DE WIJZIGINGEN EN VERANDERINGEN DIE IN DEN TAMMEN STAAT ONTSTAAN.

De oorzaken der veranderingen. — De uitwerkselen der gewoonte. — De erfelijkheid. — Kenmerken van tamme rassen. — De moeijelijkheid om een onderscheid te vinden tusschen rassen en soorten. — Het ontstaan van tamme rassen uit eene of uit verscheidene soorten. — Tamme duiven, hare afkomst en haar onderling verschil. — De beginselen waarnaar men voorheen handelde in het verkiezen van tamme dieren. — Over de opzettelijke en de onopzettelijke keus. — De onbekende afkomst onzer tamme dieren en verbouwd wordende planten. — De omstandigheden, welke den mensch in zijne keus begunstigen.

Indien wij eenige individuen van zeker ras of onderras onzer reeds sedert lang verbouwde planten of onzer getemde dieren beschouwen, dan is een van de eerste bijzonderheden, die onze aandacht treffen, de omstandigheid dat zij in het algemeen meer van elkander verschillen dan zulks bij de individuen van de eene of andere wilde soort of wild ras het geval is. Als wij nadenken en zien welke groote verschillen er onderling tusschen de verbouwde planten en de getemde dieren bestaan — verschillen, die gewisseld hebben en veranderd zijn ten allen tijde, in de meest verschillende klimaten en onder de meest uiteenloopende behandelingen — dan dunkt mij dat wij genoodzaakt zijn te besluiten, dat die groote verschillen eenvoudig te danken zijn aan de omstandigheid, dat onze huisdieren en tuinplanten opgewassen zijn onder voorwaarden die minder eentoonig en

gelijkblijvend waren en ook tevens verschillend van die waaraan de verwante soorten in den wilden staat, in den natuurstaat, waren onderworpen en blootgesteld. Er bestaat, dunkt mij, eenige waarschijnlijkheid dat het gevoelen van ANDREW KNIGHT waarheid is, namelijk dat die verschillen gedeeltelijk te danken zijn aan overvloed van voedsel. Het is duidelijk dat de bewerktuigde wezens gedurende verscheidene generatiën aan de nieuwe levensvoorwaarden onderworpen moeten zijn geweest, om eene eenigzins belangrijke wijziging te kunnen vertoonen; en dat, als de bewerktuiging eens begonnen is veranderd te worden, zij gemeenlijk volhoudt met gedurende vele generatiën te veranderen. Er is geen enkel geval bekend dat een veranderlijk wezen opgehouden heeft veranderlijk te zijn, zoolang het zich onder de heerschappij van den mensch bevond. Onze oudste verbouwde planten, zooals tarwe en rogge, brengen nog dikwijls nieuwe verscheidenheden voort; onze oudste huisdieren zijn nog altijd vatbaar voor eene snelle wijziging of verbetering.

Er is gevraagd geworden in welk tijdperk des levens de oorzaken der veranderingen, welke zij dan ook mogen zijn, gewoonlijk haren invloed uitoefenen, hetzij in den volwassenen toestand, of in de jeugd, of gedurende de ontwikkeling van het embryo, of op het oogenblik der conceptie. De onderzoekingen van GEOFFROY ST. HILAIRE bewijzen dat eene onnatuurlijke behandeling van het embryo monsters verwekt, en dat er geen bepaalde grens tusschen monsters en sommige verscheidenheden aan te wijzen is. Ik ben zeer genegen te vermoeden dat de meest voorkomende oorzaak van veranderingen te zoeken is in de mannelijke en vrouwelijke voortteling werktuigen, die reeds vóór het bedrijf der conceptie op de eene of andere wijze, misschien ziekelijk, aangedaan waren.

Verscheidene redenen doen mij dit gelooven: de voornaamste daarvan is het merkwaardige uitwerksel hetwelk de opsluiting op de verrigtingen van het voorttelingstelsel heeft. Dat stelsel schijnt veel gevoeliger dan eenig ander gedeelte der bewerktuiging

te zijn voor den invloed van de eene of andere verandering in de voorwaarden des levens. Niets is gemakkelijker dan een dier te temmen, maar er is bijna niets moeijelijker dan te maken dat het zich in de gevangenschap voortplant, zelfs al is het dat men kan bewerken dat mannetje en wijfje zich vereenigen. Hoeveel dieren zijn er niet, die niet willen voorttelen ofschoon zij lang in het leven blijven in eéne gansch niet strenge gevangenschap en wel in hun eigen geboorteland. Dit wordt gewoonlijk aan een ontaard instinkt geweten, maar hoeveel verbouwde planten wassen krachtig op en brengen desniettemin zelden of nooit zaad voort. In eenige gevallen van dien aard heeft men waargenomen dat sommige zeer geringe invloeden, zooals een weinig meer of een weinig minder water in sommige tijdperken van den groei, de oorzaak kunnen zijn of eene plant zaad zet of niet. Ik kan hier onmogelijk in de vele bijzonderheden treden, die ik ten opzigte van dit zeer belangrijke onderwerp heb verzameld; maar om te toonen hoe zonderling de wetten zijn, welke de voortplanting der dieren in de gevangenschap beheerschen, maak ik er opmerkzaam op, dat vleeschetende zoogdieren, zelfs zulken die uit warme gewesten afkomstig zijn, niet zelden in ons klimaat in de gevangenschap voorttelen, met uitzondering evenwel van de zooltreders of de familie der beeren; terwijl vleeschetende vogels slechts bij zeer zeldzame uitzondering vruchtbare eijeren leggen. Vele keerkringsplanten hebben bij ons een volkomen onnut stuifmeel, volmaakt gelijk aan het stuifmeel der onvruchtbaarste basterden. Aan den eenen kant zien wij tamme dieren en planten, die, ofschoon zwak en ziekelijk, zich toch in de gevangenschap voortplanten, en aan den anderen kant individuen, die jong gevangen, volkomen getemd en gezond zijn en lang leven, en echter is hun voorttelingstelsel zoo sterk door onbekende en onnaspeurbare oorzaken gewijzigd en aangetast, dat het in 't geheel niet meer werkzaam is. Het behoeft ons derhalve niet te verwonderen dat dit stelsel, als het in de gevangenschap werkzaam moet zijn, geenszins volkomen geregeld

werkt, en dat het jongen voortbrengt, die niet in alle opzigten op de ouden gelijken.

Men zegt: de onvruchtbaarheid is het verderf van den tuinbouw; wij wijten de veranderlijkheid aan de zelfde oorzaken die onvruchtbaarheid te weeg brengen, en de veranderlijkheid is de bron der uitgezochtste voortbrengsels van den tuin. Wij mogen hierbij voegen dat als sommige dieren zich onder de onnatuurlijkste voorwaarden voortplanten, bij voorbeeld konijnen en fretten in hokken levende, zij dan toonen dat hun voortteling-stelsel niet aangetast is, en dat er sommige planten en dieren zijn die tegenstand bieden aan de verbouwing en aan het temmen, en die zeer langzaam veranderd of gewijzigd worden, misschien naauwelijks meer dan in den wilden staat.

Men zou eene lange lijst kunnen geven van "verloopers", dat is van zulke uitspruitsels die somtijds een nieuw en veelal een geheel verschillend karakter vertoonen ten opzigte van het overige der plant. Zulke uitspruitsels kunnen door enten en somtijds door zaad voortgeplant worden. Dergelijke verloopers zijn uiterst zeldzaam in het wild, doch verre van zeldzaam bij verbouwde planten; en in dit geval zien wij dat de behandeling van de moederplant een uitspruitsel heeft aangetast of gewijzigd en niet de eitjes of het stuifmeel. Nu is het de meening van de meeste physiologen, dat er geen wezenlijk onderscheid bestaat tusschen een uitlooper en een eitje in de eerste tijdperken van hun bestaan; zoodat zulke verloopers mijn gevoelen bevestigen, namelijk dat de veranderingen der rassen in groote mate te danken zijn aan het zaad of aan het stuifmeel of aan beiden, en dat zij gewijzigd geworden zijn door de behandeling die de moederplant vóór de conceptie heeft ondergaan. Zulke uitspruitsels bewijzen derhalve, dat eene verandering of wijziging niet noodzakelijk met de voortteling verbonden is, zooals sommige schrijvers vooronderstellen.

Zaailingen van de zelfde vrucht en jongen van de zelfde dragt verschillen somtijds aanmerkelijk van elkander, ofschoon

de jongen zoowel als de ouden, gelijk MÜLLER aanmerkt, klaarblijkelijk aan volkomen de zelfde voorwaarden des levens onderworpen geweest zijn. Dit bewijst hoe onbelangrijk de onmiddellijke uitwerkselen van de levensvoorwaarden zijn, in vergelijking met de wetten die de voortteling, den wasdom en de erfelijkheid beheerschen; want indien de werking dier voorwaarden eene onmiddellijke geweest was, dan zou, immers als een der jongen eene wijziging vertoonde, waarschijnlijk ook door alle andere jongen de zelfde wijziging vertoond moeten worden. Het is moeijelijk om te bepalen in hoe verre hitte, vochtigheid, licht, voedsel, en dergelijken een onmiddellijken invloed op de eene of andere verandering uitoefenen: het schijnt dat die werkers een zeer geringen invloed op de dieren, maar een veel grooteren op de planten hebben. Uit dit oogpunt vooral zijn de nieuwste onderzoekingen van BUCKMAN zeer opmerkelijk. Als alle of bijna alle individuen, die aan zekere invloeden zijn blootgesteld, op de zelfde wijze aangedaan worden, dan schijnt het of de verandering onmiddellijk aan die invloeden geweten moet worden; maar in sommige gevallen kan men aantoonen en bewijzen dat volkomen tegenovergestelde verhoudingen geheel gelijke veranderingen van de inrigting des ligchaams verwekken. Desniettemin houd ik het er voor, dat toch sommige geringe veranderingen toegeschreven mogen worden aan de onmiddellijke werking van sommige voorwaarden des levens, zooals grooteren wasdom door vermeerdering van voedsel; verandering van kleur door bepaalde voedsels of door het licht; het dikker worden van de vacht door het klimaat.

Ook de gewoonte heeft een zeer stelligen invloed, blijkbaar onder anderen uit den tijd waarop zulke planten bloeijen, die uit het eene klimaat in het andere overgebragt worden. Ook bij de dieren vertoont zich die invloed: de vleugelbeenderen van de tamme eend wegen minder en de beenderen van de pooten meer, in verhouding tot het geheele geraamte, dan de zelfde beenderen van de wilde eend; en het schijnt mij toe, dat die

wijziging veilig daaraan mag worden toegeschreven, dat de tamme eend veel minder vliegt en veel meer loopt dan haar wilde bloedverwant. De groote en erfelijke ontwikkeling van de uijers der koeijen en geiten, in landen waarin zij dagelijks gemolken worden, vergeleken met den toestand dier deelen in andere landstreken, waar het melken niet in gebruik is, geeft ons een ander voorbeeld van de uitwerkselen der gewoonte. Er is geen enkel tam huisdier op te noemen, hetwelk niet in sommige landen hangende ooren heeft, en het gevoelen dier schrijvers, welke beweren, dat die hangende ooren niets anders zijn dan een gevolg van het niet gebruiken der oorspieren, omdat die dieren voor geen gevaar behoeven te vreezen, is voorzeker zeer aannemelijk.

Er zijn vele wetten die de wijzigingen en veranderingen regeren en sommigen daarvan zijn vrij verstaanbaar: ook zullen wij daarover in het vervolg het noodige zeggen. Hier bepalen wij ons slechts bij hetgeen men "het verband of de betrekking van het eene deel op het andere" zou kunnen noemen. Zekere verandering in het embryo of in de larve zal zekerlijk ook veranderingen in het rijpe dier ten gevolge hebben. Bij monsters zijn de betrekkingen tusschen volkomen onderscheidene deelen soms zeer zonderling: in het groote werk van ISIDORE GEOFFROY ST. HILAIRE vindt men daarvan vele voorbeelden. De veefokkers beweren dat lange ledematen altijd vergezeld gaan van een langen kop. Sommige betrekkingen der deelen tot elkander zijn hoogst grillig en zonderling: zoo zijn katten met blaauwe oogen altijd en onveranderlijk doof. De kleur en andere ligchamelijke bijzonderheden staan ook veeltijds met elkander in verband, waarvan men vele opmerkelijke voorbeelden zoowel bij de dieren als bij de planten vindt. Uit de door HEUSINGER verzamelde feiten schijnt het te blijken dat witte schapen en varkens andere uitwerkselen van plantaardige vergiften ondervinden dan anders gekleurde dieren. Kaalhuidige honden hebben onvolkomene tanden; langharige en krulharige

dieren hebben, naar men wil, groote geschiktheid om lange en vele hoorns te verkrijgen; duiven met bevederde pooten hebben een vlies tusschen de twee buitenste teenen; duiven met korte bekken hebben kleine, en duiven met lange bekken groote pooten. Vandaar dat als men dergelijke bijzonderheden uitkiest en dus ophoopt, men tevens onopzettelijk en onwillekeurig andere deelen des ligchaams zal wijzigen, als een gevolg van het geheimzinnige verband dat er tusschen de verschillende ligchaamsdeelen bestaat.

Het uitwerksel van de verschillende òf volkomen onbekende òf onvolkomen bekende wetten die de wijzigingen besturen, is even onderscheiden en raadselachtig als die wetten zelven. Het is wel de moeite waard de verschillende verhandelingen, die er over, onze van oudsher verbouwde planten, zooals over den hyacinth, den aardappel en vele anderen bestaan, naauwkeurig en zorgvuldig te bestuderen; en het is waarlijk verwonderingwekkend de ontelbare punten op te teekenen, waarin de rassen en onderrassen van elkander verschillen, al mogen die verschillen slechts gering schijnen. De geheele bewerktuiging schijnt vervormbaar geworden te zijn, en eene strekking te hebben verkregen om in kleinigheden van den oorspronkelijken grondvorm af te wijken.

Eene niet erfelijke wijziging is voor ons van geen belang. Doch het getal en de verscheidenheid van erfelijke afwijkingen, zoowel van een gering als van een zeer groot physiologisch belang, zijn oneindig. Het werk van Dr. PROSPER LUCAS, twee lijvige boekdeelen, is het beste en volledigste over dit onderwerp. Er is geen veefokker of hij is overtuigd van de groote geneigdheid tot overerven, die sommige eigenschappen vertoonen. "Gelijk brengt gelijk voort," is zijn gewoon gezegde, en het kon slechts in het brein van menschen zonder ondervinding opkomen om aan de erfelijkheid te twijfelen. Als de eene of andere afwijking van den normalen toestand dikwijls voorkomt, en wij haar in den vader en in het kind geopenbaard zien, dan moeten wij gelooven dat zij een uitwerksel is van de

zelfde oorzaak die op beiden heeft gewerkt. Maar wanneer onder individuen, klaarblijkelijk aan den zelfden invloed blootgesteld, de eene of andere zeer zeldzame afwijking wordt waargenomen, eene afwijking die aan een buitengewonen zamenloop van omstandigheden toe te schrijven is, ja al is het dat zij slechts eenmaal onder een getal van verscheidene millioenen individuen wordt gezien, en als wij vervolgens zien dat die afwijking van den vader op den zoon overgaat en zich weder vertoont — dan immers blijft ons niets anders over dan ook haar toe te schrijven aan de zelfde erfelijkheid. Iedereen weet gevallen op te noemen van albinismus, huidvlekken, zeer weligen haargroei en dergelijke dingen bij de leden van de zelfde familie voorkomende. Indien vreemde en zeldzame afwijkingen waarlijk erfelijk zijn, dan mogen wij ten minste minder vreemde en minder zeldzame afwijkingen wel met vrijmoedigheid voor erfelijk verklaren. Het is niet ongerijmd te stellen dat de erfelijkheid van het eene of andere kenteeken regel, en de niet erfelijkheid uitzondering is.

De wetten die de erfelijkheid regeren zijn volkomen onbekend: niemand kan zeggen waarom eene bijzonderheid van onderscheidene individuen eener zelfde soort, of van individuen van verschillende soorten somtijds erfelijk is en somtijds niet; waarom het kind niet zelden door zekere bijzonderheden op zijnen grootvader of grootmoeder of nog verder verwijderde bloedverwanten gelijkt; waarom zekere bijzonderheid veeltijds overgebragt wordt van de eene sexe tot beide sexen of tot eene sexe alleen, en wel gewoonlijk, maar niet bij uitsluiting, tot de zelfde sexe. Het is bekend, maar voor ons hier niet van zeer veel gewigt, dat sommige bijzonderheden van de mannetjes onzer huisdieren veeltijds overgebragt worden, hetzij bij uitsluiting, hetzij in veel sterkeren graad, op de mannelijke jongen alleen. Veel belangrijker is de waarneming dat, als zekere bijzonderheid zich voor het eerst in een bepaald tijdperk des levens vertoont, zij altijd geneigd is om ook in de

nakomelingen op den daaraan beantwoordenden tijd te voorschijn te komen, hoewel somtijds vroeger. In vele gevallen kan dit ook niet anders: de overerfelijke bijzonderheden der hoorns van het rund kunnen zich slechts dan en niet eerder bij het kalf vertoonen, dan ten tijde waarop de hoorns zich ontwikkelen; bijzonderheden van den zijdeworm vertoonen zich steeds, hetzij in den rups- hetzij in den poptoestand, op den zelfden tijd waarop zij bij de ouders waargenomen werden. Maar erfelijke ziekten en andere dergelijke omstandigheden doen mij gelooven dat de bovengenoemde regel bovendien in ruimeren zin gevolgd wordt, en dat, al is er geen reden op te sporen waarom zekere bijzonderheid zich op den eenen of anderen leeftijd moet vertoonen, zij toch altijd eene neiging vertoont om in de nakomelingen op den zelfden tijd te verschijnen, waarop zij bij de ouders voor het eerst verschenen is. Ik geloof dat deze regel van het hoogste gewigt is in de kennis van de wetten des embryonalen levens. Doch onze opmerkingen bepalen zich slechts tot het t e v o o r s c h i j n k o m e n van eene bijzonderheid en niet tot de eerste oorzaak daarvan, welke misschien in de eitjes of in het mannelijke element reeds werkzaam is geweest. Wij zien bij het gekruiste jong van eene korthoornige koe en een langhoornigen stier, dat de lengte der hoorns, hoewel zich eerst veel later in het leven vertoonende, toch klaarblijkelijk aan het mannelijke element te danken is.

Wij moeten hier een enkel woord spreken over hetgeen sommige natuurkundigen beweren, namelijk dat onze tamme huisdieren, zoodra zij in den wilden staat kunnen terugkeeren, langzaam maar zeker wederom de oorspronkelijke kenmerken van den wilden voorvader verkrijgen. Daaruit heeft men willen beweren dat men niet van tamme rassen tot wilde soorten mogt besluiten. Ik heb vruchteloos getracht te ontdekken op welke bepaalde feiten de bovengemelde stelling mogt steunen, en het bewijs dat zij waarheid is zou hoogst moeijelijk te

leveren zijn: wij mogen veilig stellen dat het voor eene menigte rassen van tamme dieren volkomen onmogelijk is om in den wilden staat te leven. In vele gevallen weten wij niet hoe en wat de wilde stam was, en kunnen derhalve onmogelijk uitmaken of er de eene of andere terugkeer heeft plaats gehad of niet. Het zou noodzakelijk zijn, ten einde eene kruising met hare gevolgen te beletten, dat slechts een enkel ras in een nieuw vaderland vrij gelaten werd. Ik stem toe dat het waar is dat sommige rassen nu en dan in sommige kenmerken tot den vourouderlijken vorm terugkeeren. Het is niet onwaarschijnlijk dat, als het mogelijk was om gedurende verscheidene generatiën aaneen, b. v. de verschillende verscheidenheden van kool op een zeer schralen grond te verbouwen, zij grootendeels ja zelfs wel geheel en al tot de oorspronkelijke wilde koolplant zouden terugkeeren. Dat men die terugkeer voor een groot gedeelte aan den invloed van den schralen bodem moet toeschrijven, is vrij duidelijk. Doch hetzij die proefneming gelukte of niet, zij is voor onze redenering niet van belang, want door die proefneming zijn de levensvoorwaarden veranderd geworden.

Als men aantoonen kon dat onze huisdieren duidelijk naar terugkeer streefden, dat is als zij hunne verkregene kenmerken verloren terwijl zij in de zelfde omstandigheden bleven verkeeren, en terwijl zij in groote kudden bij elkander leefden, zoodat eene vrijwillige kruising de ontwikkeling van sommige toevallige afwijkingen door wederzijdsche vermenging zou kunnen beteugelen — in dat geval stem ik toe zouden wij niet van tamme rassen tot soorten mogen besluiten. Maar er is geen schaduw van waarschijnlijkheid ten voordeele van dat gevoelen: te beweren dat wij niet in staat zijn om gedurende eene eindelooze reeks van generatiën trekpaarden en harddravers, runderen met korte en met lange hoorns, duiven met paauwstaarten en met befjes aan te fokken, of sappige boomvruchten te kweeken, is iets wat door de ondervinding ten

volle gelogenstraft wordt. Ik stem toe dat als in den natuurstaat de levensvoorwaarden veranderen er ook zeer waarschijnlijk terugkeer en veranderingen van sommige kenmerken gezien zullen worden, maar de natuurkeus zal bepalen, gelijk wij later willen behandelen, in hoe verre de nieuwe, op die wijze opgekomene kenmerken zullen blijven bestaan.

Beschouwen wij de erfelijke verscheidenheden of rassen onzer huisdieren en onzer verbouwde planten, en vergelijken wij die met naverwante soorten, dan vinden wij veelal in elk tam ras, zoo als wij reeds aangetoond hebben, eene geringere eenvormigheid van kenmerken dan in de echte soorten. Ook hebben de tamme rassen van zekere soort dikwijls een min of meer monsterachtig karakter. Ik bedoel hiermede dat, ofschoon zij slechts in verscheidene zeer geringe punten van elkander en van andere soorten van het zelfde geslacht verschillen, zij echter zelfs in den hoogsten graad in het eene of andere deel onderscheiden zijn, zoowel het eene ras vergeleken met het andere, als ook indien men zeker ras vergelijkt met alle wilde soorten, waaraan dat ras het naast is verwant. Met deze uitzonderingen — daarbij ook gerekend de volkomene vruchtbaarheid der rassen die onderling gekruist worden — een onderwerp waarover wij later zullen spreken — verschillen de tamme rassen van eene soort op de zelfde wijze van elkander, mits veelal in minderen graad, dan naverwante soorten van een en het zelfde geslacht in den natuurstaat van elkander onderscheiden zijn. Dit moeten wij toestemmen als wij zien dat er naauwelijks een tam ras van dieren of planten aan te wijzen is, hetwelk niet door sommige natuurkundigen voor niets meer dan eene toevallige afwijking is verklaard geworden, terwijl het door anderen voor eenen afstammeling van eene oorspronkelijk verschillende soort is gehouden. Als er een wel kenbaar onderscheid bestond tusschen tamme rassen en soorten, zou men in dit opzigt voorzeker niet zoóveel twijfel en onzekerheid aantreffen. Men heeft dikwijls beweerd dat tamme rassen niet van elkander verschil-

len in zulke kenmerken die eene waarde van geslachtkenmerken bezitten. Ik meen te kunnen bewijzen dat die bewering onhoudbaar is; maar de natuurkundigen loopen zoo ver uiteen in de bepaling van geslachtkenmerken, dat wij veilig mogen gelooven dat die bepaling nog gemaakt moet worden. Bovendien, wij hebben met het oog op de wijze waarop de geslachten zijn ontstaan, geen regt om te verwachten dat wij dikwijls echte geslachtkenmerken bij onze huisdieren en verbouwde planten zullen waarnemen.

Als wij trachten de ligchamelijke verschillen van de tamme rassen eener soort op hunne juiste waarde te schatten, dan vervallen wij weldra in twijfeling en onzekerheid; immers wij weten niet of zij van eene stamsoort of van onderscheidene stamsoorten afkomstig zijn. Het zou van het hoogste belang zijn als dit duistere punt opgeklaard kon worden; als het bewezen kon worden dat de hazewind, de dog, de poedel, de mops en de brak, die allen hunne ligchamelijke kenmerken zoo getrouw aan hunne nakomelingen overgeven, van eene enkele soort afkomstig waren. Immers zoo iets zou een groot gewigt in de schaal leggen om ons te doen twijfelen aan de onveranderlijkheid der soorten. Ik geloof niet, dat het geheele zoo groote verschil tusschen de onderscheidene bovengenoemde dieren te wijten is aan het tam maken alleen. Ik geloof dat een gering gedeelte van het verschil daaraan toe te schrijven is, dat zij van onderscheidene soorten afstammen. Doch van eenige andere getemde soorten bestaat er een groot vermoeden, ja zelfs eene groote waarschijnlijkheid, dat allen van eene enkele wilde soort afkomstig zijn.

Dikwijls heeft men beweerd dat men voor het temmen vooral zulke dieren en planten uitgekozen heeft, die eene buitengewoon groote neiging tot verandering en eveneens eene buitengewoon groote geschiktheid om aan verschillende klimaten weêrstand te bieden, bezaten. Ik ontken volstrekt niet dat die eigenschappen grootelijks medegewerkt zullen hebben om onze meeste huisdieren en tuinplanten tot voorwerpen van eene groote waarde voor

ons te maken; maar hoe kon een Wilde bij mogelijkheid weten, toen hij voor het eerst een dier tam maakte, of het in volgende generatiën zou veranderen en of het andere luchtstreken zou kunnen verdragen? Heeft de geringe veranderlijkheid van den ezel of van het parelhoen, heeft de geringe geschiktheid van het rendier om warmte, en van den kameel om koude te verduren, ooit verhinderd dat zij getemd zijn geworden? Ik twijfel er in het minst niet aan of indien men andere dieren en planten nam, in een even groot getal als onze tamme en verbouwde schepselen, behoorende tot even verschillende klassen en uit even verschillende klimaten — indien men de zoodanigen uit den natuurstaat rukte en maken kon dat zij evenveel generatiën in den tammen staat voortbragten, dan zouden zij ongetwijfeld even groote veranderingen en wijzigingen ondergaan, als onze huisdieren en tuinplanten ondergaan hebben.

Ik geloof dat het niet mogelijk is om van de meesten onzer van oudsher tamme dieren en planten zekerheid te verkrijgen, of zij van eene of van verscheidene wilde soorten afstammen. Zij die aan een veelvoudigen oorsprong onzer tamme dieren gelooven, beroepen zich op de omstandigheid dat wij in de oudste oorkonden, voornamelijk op de monumenten van Egypte, eene groote verscheidenheid van rassen aantreffen, en dat sommigen van die rassen zeer gelijk zijn aan, ja zelfs somtijds volkomen de zelfden zijn als de rassen die nog heden bestaan. Zelfs al was het laatste een feit, beter bewezen dan het tot heden is, wat bewijst het dan nog? Niets anders dan dat eenigen onzer rassen reeds voor vier of vijfduizend jaren dáár bestonden. De onderzoekingen van HORNER hebben het zeer waarschijnlijk gemaakt, dat er reeds veertien of vijftien duizend jaren geleden menschen in het Nyldal woonden, die beschaafd genoeg waren om potten te bakken; en wie zal ons nu zeggen hoe lang vóór dien tijd er in Egypte Wilden geleefd hebben, die een half getemden hond bezaten, gelijk de Wilden van het Vuurland of van Nieuw-Holland nog heden bezitten?

De geheele zaak schijnt voor als nog onverklaarbaar te blijven. Zonder hier evenwel in bijzonderheden te treden, meen ik te mogen stellen, gesteund door aardrijkskundige en andere gegevens, dat onze tamme honden zeer waarschijnlijk van verschillende wilde soorten afstammen. Wij weten dat de Wilden gaarne dieren temmen, en dit bedenkende schijnt het mij ongerijmd te gelooven, dat sedert de mensch op aarde verschenen is, en terwijl het geslacht *Canis* in wilden staat over de geheele aarde is verspreid, slechts eene enkele soort daarvan door den mensch zou zijn getemd geworden. Ten opzigte van schapen en geiten durf ik niets beslissen. Het komt mij voor, hoofdzakelijk naar hetgeen BLYTH mij heeft medegedeeld ten opzigte van de zeden, de stem en het gestel van de gebulte indische runderen, dat die dieren van eene andere soort afstammen dan waarvan de europesche runderen afkomstig zijn; en verscheidene natuurkundigen gelooven dat dezen laatsten meer dan eenen wilden stamvader gehad hebben. Om redenen die ik hier niet kan vermelden, ben ik genegen, hoewel steeds twijfelende, te gelooven, in tegenstelling met de meeste schrijvers, dat alle rassen onzer paarden van eene enkele wilde soort afstammen. BLYTH wiens meening ik wegens zijne groote en verschillende kundigheden hooger schat dan die van bijna alle andere schrijvers, houdt het er voor dat alle hoenderrassen afkomstig zijn van het gewone wilde indische hoen, *Gallus bankiva.* En wat de eenden en konijnen betreft, hoe de rassen onderling ook mogen verschillen, ik twijfel echter niet of zij zijn allen afstammelingen van de gewone wilde eend en van het wilde konijn.

De leer van het ontstaan onzer verschillende tamme rassen uit verschillende wilde soorten is door sommige schrijvers tot een ongerijmd uiterste gedreven. Zij gelooven dat elk ras, hetwelk zich onveranderd voortplant, al zijn de onderscheidende kenmerken ook nog zoo onmerkbaar, zijn eigenen wilden grondvorm, prototype, heeft gehad. Als dat waar was, dan moest er eene geheele reeks soorten van wilde runderen, van schapen

en geiten in Europa bestaan hebben. Zeker schrijver beweert zelfs dat er voorheen elf soorten van wilde schapen in Engeland alleen bestaan hebben! Als wij bedenken dat Groot-Brittanje geen enkel zoogdier bij uitsluiting aan dat land eigen bezit; dat Frankrijk slechts weinigen heeft welke van die van Duitschland onderscheiden zijn, en omgekeerd; dat het zelfde het geval is met Spanje, Hongarije en andere landen, maar dat elk van die landen wel verschillende rassen van runderen, schapen en geiten bezit, dan moeten wij toegeven dat er vele tamme rassen in Europa ontstaan zijn: immers vanwaar zouden zij gekomen zijn, indien die verschillende landen niet zeker aantal bijzondere soorten als moedersoorten hadden gehad? Zoo is het ook in Indie. Zelfs ten opzigte van den tammen hond, die over de geheele aarde verspreid is, en waarvan ik volkomen toestem dat hij waarschijnlijk van onderscheidene wilde soorten afstamt, twijfel ik toch in het minste niet of hij moet eene ontzaggelijke menigte erfelijke veranderingen ondergaan hebben.

Wie kan gelooven, dat een dier zooals een hazewind, een dog, een patrijshond — allen zoo grootelijks van alle wilde *Canidae* verschillende — ooit als wilde dieren hebben kunnen bestaan? Men heeft beweerd, dat al onze rassen van honden voortgekomen zijn uit de kruising van eenige weinige wilde soorten; maar door het kruisen kunnen wij geen andere vormen bekomen dan zulken die als 't ware het midden houden tusschen de ouders: en als wij dit dus op onze tamme rassen toepassen, dan moeten wij gedwongen zijn te stellen, dat vroeger de meest in 't oog vallende vormen, zooals de windhond, de dog en anderen, in het wild geleefd hebben. Ook heeft men zich de mogelijkheid om door kruising bijzondere rassen voort te brengen, zeer overdreven voorgesteld. Er is geen twijfel aan of een ras kan gewijzigd worden door kruising, als men er op let om juist zulke individuen uit te kiezen, welke het eene of andere verlangde kenmerk bezitten; maar dat een ras bijna onmiddellijk verkregen kan worden door de kruising van twee uiterst verschillende rassen

of soorten, is iets wat mij ongeloofelijk voorkomt. J. SEBRIGHT nam juist in dezen zin eene menigte proeven, maar allen mislukten. De jongen van de eerste kruising tusschen twee zuivere rassen zijn vrij gelijk aán de ouden, wat mij vooral bij duiven gebleken is, en de proef schijnt wel te gelukken; maar wanneer die jongen onderling gedurende eenige generatiën gekruist worden, zullen er naauwelijks twee individuen op elkander gelijken, en het wordt duidelijk hoe moeijelijk of liever onmogelijk het is op die wijze een ras te doen ontstaan. Een ras, ontstaan uit de kruising van twee zeer onderscheidene rassen, kan niet zonder de grootste voorzorgen en eene langdurige opmerkzaamheid op de individuen, die men ter voortplanting bestemt, verkregen worden: ik ken slechts één voorbeeld van een blijvend ras, dat op die wijze gevormd is.

OVER DE RASSEN DER TAMME DUIF.

Om het boven behandelde belangrijke onderwerp naauwlettend te kunnen bestuderen, kwam het mij het best voor, mij tot eene enkele groep te bepalen: na rijpe overweging koos ik daartoe de tamme duiven. Elk ras dat ik slechts kon bekomen, heb ik mij aangeschaft; en bovendien heb ik uit bijna alle gedeelten der wereld huiden van duiven ontvangen, vooral uit Indie door W. ELLIOT en uit Perzie door C. MURRAY. Ik heb mij bij verschillende groote duivefokkers vervoegd, en betrekkingen aangeknoopt met twee van de londensche *Pigeon Clubs.* Welk een ontzaggelijk groot onderscheid is er tusschen de verschillende rassen! Vergelijk de postduif eens met den kortbekkigen tuimelaar, en zie hoeveel de bekken dier beide duiven, en ten gevolge daarvan ook de schedels, van elkander verschillen! De postduif, vooral de doffert, is bovendien merkwaardig wegens de knobbelige, vleezige huid rondom den bek, en behalve die huid wegens de zeer groote oogleden, de wijde uitwendige openingen der neus-

gaten en de wijd openende bek. De kortbekkige tuimelaar heeft een bek bijna als die van eenen vink, en de gewone tuimelaar heeft eene zonderlinge erfelijke gewoonte, namelijk die van zeer hoog in de lucht in eene digte schaar te vliegen en in de vlugt zich al tuimelende te laten vallen. De slink is eene groote duif met dikken bek en lange pooten; sommige onderrassen van slinken hebben vrij lange halzen; anderen lange vleugels en staarten; nog anderen bijzonder korte staarten. De kropper heeft een lang lijf, lange vleugels en pooten, en vooral zijn ontzaggelijk ontwikkelde krop, die met de heerlijkste kleuren schittert als hij opgeblazen is, wekt de bewondering van den mensch op. Het meeuwtje heeft een zeer kleinen, kegelvormigen bek en eene strook omgekrulde vederen op de borst; ook heeft het de zonderlinge gewoonte van het bovenste gedeelte van zijnen slokdarm steeds een weinig uitgezet te houden. De raadsheer heeft een krans van omgekrulde vederen rondom den hals, zoodat daardoor eene soort van kap gevormd wordt. De paauwstaart heeft dertig en zelfs veertig staartvederen in plaats van twaalf of veertien, het gewone getal bij alle leden van de groote duivenfamilie; en die staart wordt uitgespannen gehouden en zoo sterk regtstandig naar boven gerigt, dat bij goede paauwstaarten de kop en de staart elkander aanraken, terwijl de smeerklier volkomen ontbreekt. En nu spreken wij nog niet eens van eene bijna ontelbare menigte minder in het oog vallende verschillen.

In de geraamten van de verschillende rassen is een ongeloofelijk groot onderscheid: zooals in de ontwikkeling, de lengte, de breedte en de kromming van de schedelbeenderen. De gedaante zoowel als de breedte en de lengte van den opgaanden tak der onderkaak verschillen grootelijks. Het getal der staart- en heiligbeenwervelen is ongelijk, wat ook het geval is met het getal der ribben, gepaard met hare betrekkelijke breedte, lengte en het al of niet bezitten van uitsteeksels. De vorm en de wijdte van de openingen in het borstbeen zijn zeer ver-

schillend; ook is zulks het geval met den stand en de betrekkelijke gedaante der beide armen van het vorkbeen. De wijdte van den bek, de lengte der oogleden, de wijdte der neusgaten, de lengte van den tong — geenszins altijd in volkomene overeenstemming met de lengte van den bek — de grootte van den krop en van het bovenste gedeelte des slokdarms, de ontwikkeling of het ontbreken van de smeerklier, het getal van de slag- en staartpennen, de betrekkelijke lengte van den staart en de vleugels tot elkander of tot het geheele ligchaam, de betrekkelijke lengte van de pooten en teenen, het getal schilden op de teenen — al die dingen verschillen bij de onderscheidene rassen. Ook verschilt het tijdstip waarop de volkomene vederdos verkregen wordt, de toestand van het dons waarmede de jongen bekleed zijn op het oogenblik dat zij uit het ei komen, de grootte en de vorm der eijeren, de wijze van vliegen, en zelfs de stem en de houding. Eindelijk verschillen bij sommige rassen de sexen zoo weinig, dat zij bijna niet van elkander te onderscheiden zijn.

Ten gevolge nu van al die verschillen zou men in staat zijn om eenige duiven uit te kiezen, die, wanneer zij onder den naam van wilde dieren aan eenen ornitholoog vertoond werden, door hem ongetwijfeld voor wel bepaalde soorten zouden worden gehouden. Ik geloof zelfs niet dat er een ornitholoog is die de postduif, den tuimelaar, den slink, den kropper en den paauwstaart in een en het zelfde geslacht zou plaatsen, vooral wijl men hem bij elk van die rassen verscheidene erfelijke onderrassen of soorten, zooals hij die zou genoemd hebben, zou kunnen vertoonen.

Hoe groot het verschil tusschen de rassen der duiven ook zijn moge, ik ben evenwel volkomen overtuigd dat het gevoelen der natuurkundigen waarheid is, namelijk dat alle tamme duiven afstammen van de wilde duif, *Columba livia* [1]). Wijl

[1]) Om eene mogelijke vergissing van den lezer te voorkomen, maak ik er opplettend op, dat de hier genoemde wilde duif, *Columba livia*, niet is de bij

verscheidene redenen mij tot die overtuiging gebragt hebben, en omdat eenigen daarvan tevens in zekere mate op andere gevallen van toepassing zijn, zoo wil ik die hier kortelijk vermelden. Indien de verschillende rassen van tamme duiven geene verscheidenheden zijn en niet van de wilde duif afstammen, dan moeten zij afkomstig zijn van ten minste zeven of acht oorspronkelijk wilde soorten, want het is onmogelijk om de tegenwoordige tamme rassen door de kruising van een kleiner getal soorten voort te brengen; hoe zou een kropper door de kruising van twee rassen ontstaan zijn, tenzij een der moederrassen den kenmerkenden ontzaggelijken krop had bezeten? Die vooronderstelde oorspronkelijke soorten moeten allen klipduiven geweest zijn, dat is zulke duiven die niet in boomen nestelen of vrijwillig op boomtakken zitten. Nu zijn er, behalve *C. livia* met hare ondersoorten in sommige landen, slechts twee of drie andere soorten van klipduiven bekend, en dezen hebben geen enkel kenmerk van de tamme rassen. Derhalve moeten de vooronderstelde soorten óf nog bestaan in de landstreken waarin zij oorspronkelijk getemd zijn geworden, en in dat geval thans bij de ornithologen onbekend zijn, en dit is zeer onwaarschijnlijk, óf zij moeten in wilden toestand uitgeroeid zijn geworden. Nu zijn vogels die op klippen nestelen en goede vliegers zijn, zeer moeijelijk uit te roeijen; en de gewone wilde duif, welke de zelfde gewoonten heeft als onze tammen, is niet uitgeroeid geworden en leeft nog altijd op verscheidene kleine eilandjes bij Engeland en op de kusten der Middellandsche zee. De vooronderstelde uitroeijing van zooveel soorten, die de zelfde levenswijze voerden als de wilde duif, schijnt mij toe onmogelijk te zijn. Bovendien, de verschillende bovengenoemde tamme rassen zijn naar alle gedeelten der aarde overgebragt, en derhalve moeten sommigen ook weder in hun vaderland terug gekomen

ons algemeen onder dien naam bekende ringduif, *Columba palumbus*, noch de ook wel hier en daar de "wilde duif" genoemde kleine houtduif, *Columba oenas*. De echte wilde duif komt in ons land niet voor. VERT.

zijn, maar geen van allen is ooit weder wild geworden, ofschoon de veldvlieger of de gib — welke de wilde duif in zeer weinig gewijzigden toestand is — op sommige plaatsen verwilderd voorkomt. En verder, de ondervinding leert dat het hoogst moeijelijk is van een wild dier te verkrijgen dat het zich in de gevangenschap voortplant; en echter zou men bij de stelling van de veelvoudige afkomst onzer duiven moeten aannemen, dat ten minste zeven of acht soorten in vorige tijden door half beschaafde menschen er toe gebragt waren geworden, om in de gevangenschap vrijwillig voort te telen.

Nog iets, hetwelk mij van zeer veel gewigt schijnt te zijn, en dat tevens op verscheidene andere gevallen van toepassing is, bestaat hierin, dat de bovengemelde tamme rassen, ofschoon in het algemeen in gewoonten, stem, kleur, en dergelijken met de wilde duif overeenstemmend, echter ongetwijfeld in sommige deelen van het ligchaam zeer veel daarvan afwijken: wij kunnen te vergeefs in de geheele groote familie der *Columbidae* rondzien, om een bek te vinden als die van de postduif; omgekrulde vederen als die van het meeuwtje of van den raadsheer; een krop als die van den kropper; staartvederen als die van den paauwstaart. En derhalve moeten wij gelooven dat de half beschaafde mensch, die het eerst ondernam duiven tam te maken, niet maar genomen heeft wat hem het eerst voor de hand lag, maar dat hij met opzet eenige zeer buitengewoon abnormale soorten heeft uitgekozen; en verder dat sedert dien tijd al die zonderlinge soorten volkomen uitgestorven, of wel volkomen onbekend geworden zijn. Zulk een zamenloop van wonderbare omstandigheden komt mij voor in den hoogsten graad onwaarschijnlijk te zijn.

Sommige feiten ten opzigte van de kleur der duiven verdienen zeer onze aandacht. De wilde duif is leikleurig met een witten onderrug (de indische ondersoort, *Columba intermedia* van STRICKLAND, is op die plaats blaauw), de staartpennen hebben zwarte punten, en de uitwendige vlag der buitenste

staartpennen is wit. Over de vleugels loopen twee zwarte dwarsbanden, terwijl sommige half tamme en eenige volkomen wilde broedsels behalve die dwarsbanden zwarte vlekken op de vleugels hebben. Deze verschillende kenmerken vindt men bij geene andere wilde soort der geheele familie vereenigd. Doch bij alle echte rassen onzer tamme duiven vindt men al die kenmerken weder, zelfs de witte vlag der buitenste staartpennen ziet men bij den echten blaauwkropper. Bovendien, wanneer twee duiven, tot twee onderscheidene rassen behoorende, gekruist worden, niettegenstaande geen van beiden blaauw is of een der bovengenoemde kenmerken heeft, dan ziet men dat de kruislingen zeer spoedig die kenmerken aannemen. Ik liet eenige zuiver witte paauwstaarten paren met eenige zuiver zwarte moorduiven, en de jongen werden zwarte en roode tijgers: die getijgerde duiven liet ik onderling voorttelen en ziet! een kleinkind van den zuiver witten paauwstaart en van den zuiver zwarten moor kreeg, toen hij volwassen was, de blaauwe kleur met den witten onderrug, den zwarten dubbelen dwarsband, de witte vlag en de zwarte punten der staartpennen van de wilde duif! Wij kunnen dit begrijpen, wijl wij weten dat het een wel bewezen feit is, dat er steeds een streven plaats heeft om tot de kenmerken der voorouders terug te keeren, en hieruit blijkt dus ten duidelijkste, dat al onze tamme rassen van de wilde duif afstammen. Maar als wij dit ontkennen, dan zijn wij genoodzaakt een van de volgende hoogst onwaarschijnlijke vooronderstellingen te maken. Vooreerst: óf alle verschillende ingebeelde moedersoorten waren van kleur en van kenmerken volkomen gelijk aan de wilde duif, ofschoon geen enkele thans bestaande soort zoo van kleur en teekening is; óf, ten tweede, elk ras, zelfs het zuiverste, is binnen de tien of ten minste binnen de twintig laatste generatiën met de wilde duif gekruist geworden. Ik zeg met opzet tien of twintig generatiën, want wij hebben geen enkel feit hetwelk ons kan doen gelooven dat een kind ooit tot de

kenmerken van zijnen voorvader terugkeert, indien beiden door een grooter getal generatiën van elkander gescheiden zijn. In een ras hetwelk slechts eens met een verschillend ras is gekruist geworden, zal de neiging om tot de kenmerken van dat bijgekomene ras terug te keeren, natuurlijk al minder en minder worden, wijl er in de opvolgende generatiën al minder en minder vreemd bloed aanwezig is. Maar wanneer er geen kruising met een vreemd ras heeft plaats gehad, en er eene strekking in beide ouders is om terug te keeren tot een kenmerk, hetwelk gedurende eenige generatiën verborgen gebleven was, dan zal die strekking bestaande blijven en onverminderd overgebragt worden in een onbepaald getal van generatiën. Deze twee zeer verschillende gevallen vindt men niet zelden in beschouwingen over de erfelijkheid met elkander verward.

Eindelijk, de basterden, dat is de kruislingen van alle rassen onzer tamme duiven zijn volkomen vruchtbaar. Ik durf dit met te meer regt verzekeren, wijl ik opzettelijk met de meest verschillende rassen proefnemingen in dezen zin gedaan heb. Nu is het hoogst moeijelijk, ja misschien onmogelijk om een geval te noemen van volkomen vruchtbare basterden uit twee in alle opzigten verschillende dieren ontstaan. Sommige schrijvers beweren dat een zeer langdurig voortbestaan van een ras in getemden staat die onvruchtbaarheid kan vernietigen; en als wij zien wat er bij den hond geschiedt, dan moeten wij toestemmen dat die vooronderstelling eenigen grond heeft, ten minste indien zij zeer naverwante soorten betreft; hoewel het waar is dat er geene enkele proef bekend is, gedaan met het oogmerk om haar te bewijzen. Maar dit zoo ver te drijven van te vooronderstellen dat soorten, oorspronkelijk zoo verschillend als de postduiven, tuimelaars, kroppers en paauwstaarten zijn, tegenwoordig afstammelingen, die onderling volkomen vruchtbaar zijn, zouden voortbrengen, is iets wat mij ongeloofelijk voorkomt.

Om al deze redenen nu — namelijk, vooreerst de onwaarschijnlijkheid dat de mensch voorheen zeven of acht vooronderstelde

soorten van duiven getemd zou hebben, die allen in den tammen staat jongen hebben voortgebragt. Ten tweede de omstandigheid dat al die vooronderstelde soorten ten eenen male in den wilden staat onbekend zijn, en men evenmin weet dat zij weder verwilderd zijn geworden. Ten derde dat de tamme duiven in sommige opzigten grootelijks van alle andere *Columbidae* verschillen, en in zooveel punten volkomen met de wilde duif overeenkomen. Ten vierde dat de blaauwe kleur en de verschillende kenmerken van de laatste niet zelden in alle rassen weder te voorschijn komen, zij mogen zuiver gehouden of gekruist worden. En ten vijfde dat de kruislingen volkomen vruchtbaar zijn — om al die redenen houd ik het voor zeker dat al onze tamme duiven afkomstig zijn van *Columbia livia*, met hare ondersoorten in sommige landstreken.

Voegen wij hier nu nog bij, vooreerst: dat *C. livia* zoowel in Europa als in Indie bevonden is voor temmen vatbaar te zijn, en dat zij in gewoonten en in vele gedeelten van het ligchaam gelijk is aan al onze tamme rassen. Ten tweede, dat, ofschoon eene postduif of een tuimelaar in zekere opzigten ontzaggelijk van eene wilde duif verschilt, wij echter in staat zijn om door middel van onderscheidene onderrassen eene onafgebrokene reeks tusschen die uitersten te vormen. Ten derde, die bijzondere kenmerken welke het eene ras van het andere onderscheiden, zooals de bek van de postduif, het getal staartpennen van den paauwstaart, zijn in elk ras zeer veranderlijk: eene verklaring van dit feit zullen wij geven bij het bespreken van de keus des menschen, van de kunstkeus. Ten vierde: de duiven zijn van oudsher door onderscheidene volkeren met de uiterste zorg verpleegd geworden. Duizende jaren geleden zijn zij reeds in verschillende gedeelten der wereld getemd: tamme duiven waren volgens Professor LEPSIUS reeds gedurende de vijfde dynastie der Pharaoos, omstreeks 3000 jaren v. C. bekend. De Romeinen gaven volgens PLINIUS groote sommen voor sommige rassen van duiven: "ja het gaat zóó

ver dat zelfs de geslachtboom en het ras aangegeven worden." In 1600 werden in Indie door AKBER KHAN de duiven zeer hoog gewaardeerd; er werden nooit minder dan 20 000 duiven voor de hofhouding aangekocht. De hofschrijver van den genoemden vorst zegt: "de vorsten van Iran en Turan zonden hem eenige zeer zeldzame duiven, en wijl Zijne Majesteit die rassen kruiste, eene handelwijze die men nooit te voren gedaan had, zoo verbeterde hij hen grootelijks." In dien zelfden tijd waren de Hollanders even verzot op duiven als vroeger de oude Romeinen. Van hoeveel belang dit alles geweest is in het voortbrengen van de menigvuldige rassen onder de duiven, zullen wij later meer bepaald aantoonen. Eene omstandigheid welke het ontstaan van verschillende rassen ten hoogste begunstigt, is deze, dat het zeer gemakkelijk valt te maken dat de mannelijke en de vrouwelijke individuen voor het geheele leven verbonden blijven, en dat derhalve verschillende rassen bij elkander in een hok kunnen huizen, zonder zich met elkander te vermengen.

Ik heb hier eenigzins uitvoerig over de afkomst onzer tamme duiven gesproken, hoewel nog geenszins uitvoerig genoeg; vooral omdat, toen ik eerst begon duiven te houden en de verschillende rassen te bestuderen, ik niet kon gelooven dat zij van een algemeenen stamvader afkomstig waren; gelijk men voorzeker eveneens op het zelfde denkbeeld moet komen als men de verschillende soorten van vinken beschouwt. Vooral het volgende heeft mij zeer getroffen, namelijk dat alle veefokkers en plantkweekers, die ik gesproken heb, of wier geschriften ik gelezen heb, vast overtuigd zijn dat de verschillende rassen van evenveel verschillende wilde soorten afstammen. Vraag eens, zooals ik gedaan heb, aan een engelschen veefokker, of zijn korthoornig Hereford-rund van langhoornig rundvee afstamt, en zie dan eens hoe medelijdend hij glimlacht. Ik heb nooit een fokker van eenden, hoenders, duiven of konijnen kunnen vinden, die niet vast overtuigd

was dat elk hoofdras van eene verschillende soort afstamde. VAN MONS zegt in zijne verhandeling over peren en appels, dat hij volstrekt niet gelooft dat de verschillende verscheidenheden van appels uit zaden van den zelfden boom ontstaan kunnen zijn. En zulke voorbeelden zou men in menigte kunnen vinden. De verklaring is dunkt mij niet moeijelijk: door langdurigen omgang met en gezet waarnemen van de verschillende rassen leeren zij de verschillen tusschen die rassen zeer naauwkeurig kennen, en ofschoon zij zeer goed weten dat elk ras aan geringe wijzigingen onderworpen is — want door zulke geringe wijzigingen uit te kiezen, behalen zij juist de uitgeloofde prijzen op tentoonstellingen — zoo ontbreekt hen toch eene algemeene kennis, en maken zij in hunne gedachten nooit eene optelling van zulke geringe wijzigingen, gedurende vele achtereenvolgende generatiën al meer en meer opgestapeld, om te zien hoe groot de som is, die daardoor wordt verschaft. En zouden dan de natuurkundigen, die gewoonlijk veel minder dan de veefokker weten van de wetten der overerving, die veel minder dan hij bekend zijn met de schakels der lange keten van opvolgende generatiën, en die echter stellen dat onze tamme rassen van gelijke ouders afstammen — zouden dan, vragen wij, de natuurkundigen niet gedwongen worden om op hunne hoede te zijn dat zij zelven niet belagchelijk worden, als zij lagchen over het denkbeeld dat de soorten in den natuurstaat lijnregt van andere soorten afstammen, dat is dat de eene soort uit de andere is ontstaan?

OVER DE KUNSTKEUS.

Laat ons nu eens vlugtig nagaan op welken weg de tamme rassen, hetzij uit eene soort hetzij uit verscheidene verwante soorten, zijn ontstaan. Misschien zal de onmiddellijke invloed van uitwendige levensvoorwaarden, en misschien zal ook de

gewoonte daartoe eenigzins medegewerkt hebben, maar het zou wel zeer moeijelijk vallen om te bewijzen dat men aan die werkers alleen het verschil tusschen een friesch koetspaard en een engelsch renpaard, tusschen een hazewind en een poedel, tusschen eene postduif en een tuimelaar moest toeschrijven. Een van de merkwaardigste trekken in onze tamme rassen is de geschiktheid die zij bezitten om nuttig te zijn, niet slechts voor zich zelven, maar ook voor het gebruik van den mensch. Waarschijnlijk zijn sommige voor den mensch nuttige dieren of planten plotseling, in eens, ontstaan. Verscheidene kruidkundigen meenen dat de weverskaarde, *Dipsacus fullonum*, met hare haakjes die door geen enkel werktuig vervangen kunnen worden, slechts eene verscheidenheid is van den wilden kaardebol, *Dipsacus sylvestris*, en dat die belangrijke wijziging zich eensklaps in eenen zaailing heeft vertoond. Dat is ook zeer waarschijnlijk het geval geweest met den hond die het spit draait, en het is bekend dat het zoo geweest is met het Ancona-schaap. Maar als wij het koetspaard vergelijken met het renpaard; de dromedaris met den kameel; de verschillende rassen van schapen geschikt voor lage weiden of voor dorre heiden, met zulke rassen waarvan de wol van het eene voor het eene doel, en die van het andere voor een ander doel is geschikt; als wij de verschillende rassen van honden, die op zoo onderscheidene wijzen voor den mensch nuttig zijn, onderling vergelijken; of als wij zien dat sommige hoenderrassen altijd eijeren leggen en nooit broedsch worden; of als wij onze aandacht vestigen op de menigte graansoorten, boomvruchten, tuingroenten en bloeijende planten, voor den mensch zoo nuttig in onderscheidene jaargetijden en tot verschillende einden, of zoo aangenaam voor het oog — dan, dunkt mij, worden wij genoodzaakt aan iets meer dan aan toevallige veranderingen te denken. Wij kunnen niet vooronderstellen dat alle rassen plotseling ontstaan zijn, zoo volkomen en zoo nuttig als wij zien dat zij tegenwoordig zijn, en in vele gevallen weten wij zelfs dat

het tegendeel waarheid is. De sleutel van dit alles is het vermogen van den mensch om telkens en onophoudelijk voorwerpen ter voortplanting uit te kiezen, die zulke wijzigingen bezitten waarvan hij het meeste nut kan trekken. De natuur schept de wijzigingen, maar de mensch stapelt die in zekere rigting op tot zijn voordeel. In dezen zin, mag men zeggen, maakt de mensch de rassen die hem nuttig zijn.

De groote magt van den mensch in het wijzigen der rassen door zijne keus uit de individuen, is geenszins eene vooronderstelde. Hoeveel veefokkers zijn er niet, die zelfs gedurende den zoo korten leeftijd des menschen er in geslaagd zijn, om sommige rassen van runderen of schapen grootelijks te wijzigen. Men moet die dieren zien om het te gelooven. Vele veefokkers spreken over de dierlijke bewerktuiging als over een stuk klei, dat zij in alle mogelijke vormen kunnen kneden. YOUATT, de man wiens kennis van den landbouw zoo groot was als voor een mensch slechts mogelijk is, en die wel over de dieren wist te oordeelen, zegt over de keus van den mensch ten opzigte van de wijziging der rassen: "Zij stelt den landbouwer niet slechts in staat om het karakter zijner kudde te wijzigen, maar ook om het geheel te veranderen. Zij is de tooverstaf die hem in staat stelt om aan het levende dier dien vorm en die eigenschappen te geven, welke hij verkiest." Lord SOMERVILLE, sprekende over hetgeen de veefokkers van het schaap gemaakt hebben, zegt: "het schijnt als of zij eerst eene gedaante gevormd en die vervolgens levend gemaakt hebben." Sir JOHN SEBRIGHT was gewoon te zeggen, sprekende over duiven, "dat hij eene vooraf bepaalde kleur in drie jaren kon voortbrengen, maar dat hij zes jaren noodig had om een kop en een bek te vormen." In Saksen stelt men zooveel belang in het doen van eene goede keus ten opzigte van de merinoschapen, dat men er zelfs eene soort van handwerk van maakt: de schapen worden op eene tafel geplaatst en bekeken zooals een liefhebber eene schilderij bekijkt; dit geschiedt drie maal in het jaar, en de schapen worden telkens gemerkt

en gerangschikt, zoodat de besten eindelijk tot de voortteling worden uitgekozen.

Wat de engelsche veefokkers reeds in dezen gedaan hebben, wordt bewezen door de hooge prijzen, die voor zulke beesten betaald worden, welke een goeden geslachtboom kunnen vertoonen; de zoodanigen zijn reeds over bijna de geheele aarde verspreid geworden. De verbetering van het ras is volstrekt niet te danken aan eene kruising van verschillende rassen: de beste veefokkers zijn zelfs zeer tegen iets dergelijks, uitgezonderd somtijds tusschen zeer naverwante onderrassen. En als er zulk eene kruising heeft plaats gehad, is het nog van veel meer belang eene naauwlettende keuze te doen dan in gewone gevallen. Als het doen van eene keus niets meer was dan het uitzoeken van een ras en dat te doen voorttelen, gewis dan zou het zulk eene eenvoudige zaak zijn, dat het niet de moeite waard was er over te spreken: neen, het belang eener goede keuze blijkt vooral in de groote uitkomsten die door de opstapeling naar ééne rigting gedurende vele elkander opvolgende generatiën verkregen worden — eene opeenstapeling van zulke verschillen welke voor een ongeoefend oog volkomen onmerkbaar zijn, van zulke geringe verschillen dat ik meer dan eens te vergeefs gepoogd heb die te kunnen ontdekken. Onder duizend menschen is er zeker niet één, die een blik heeft zeker genoeg en een oordeel geoefend genoeg om een goed veefokker te worden. Als hij die hoedanigheden heeft, en hij bestudeert zijn onderwerp jaren lang, en hij wijdt er zijn geheele leven aan toe, dan, maar ook dan alleen, kan hij slagen en groote verbeteringen doen ontstaan: ontbreekt hem iets van dat alles, dan zal zijne moeite ongetwijfeld verloren zijn. Het is ongeloofelijk hoeveel natuurlijke geschiktheid en hoeveel jaren van ondervinding er vereischt worden om slechts een goed duivefokker te worden.

De zelfde beginselen en regels worden door den bloemkweeker gevolgd, maar de wijzigingen die hij voortbrengt vertoonen zich veel spoediger. Er is niemand die denkt dat onze schoonste

gekweekte gewassen slechts verscheidenheden zijn, ontstaan door slechts eene enkele wijziging van de moederplant. Wij kunnen bewijzen dat het zoo niet is; vooral weten wij dat, om slechts *één* voorbeeld te noemen, van de kruisbessen, die eerst na vele generatiën zoo veredeld en groot van vrucht geworden zijn, als zij tegenwoordig voorkomen. Wij zien eene ontzaggelijk groote veredeling van verscheidene bloeijende gewassen, als men de bloemen van onze dagen vergelijkt met teekeningen, die voor twintig of dertig jaren gemaakt zijn. Wanneer de zaadwinners zaad inzamelen, zoeken zij niet de beste planten uit, maar verkiezen juist zulke planten, welke in het eene of andere opzigt van de gewonen afwijken, "die verloopen" zooals de bloemkweekers zeggen. Ook bij de dieren volgt men den zelfden regel; want niemand is wel zoo dwaas van zijne slechtste beesten ter voortteling te verkiezen.

Bij de planten heeft men verscheidene middelen om te kunnen zien hoe groot de uitwerkselen van eene goede keuze zijn; onder anderen door in den bloemtuin de verschillende bloemen van de onderscheidene verscheidenheden der zelfde soort met elkander te vergelijken; door in den moestuin eene vergelijking te maken tusschen de bladeren, de peulen, de knollen in verband met de bloemen van de zelfde soorten; door in den boomgaard de vruchten van eene soort te vergelijken met de bladeren en bloemen der zelfde soort. Immers, hoe verschillend zijn de bladeren der vele verscheidenheden van kool, en hoe gelijk zijn hare bloemen; hoe ongelijk zijn de bloemen van het viooltje, en hoe gelijk zijn de bladeren; hoeveel verschillen de vruchten van de onderscheidene kruisbessen in grootte, kleur, vorm en harigheid, en hoe weinig onderscheid is er in hare bloemen. Ik wil hiermede niet zeggen dat zulke verscheidenheden, die zich in het eene of andere opzigt grootelijks onderscheiden, daarom in 't geheel ook niet in andere opzigten verschillen: dit is naauwelijks ooit, ja misschien nooit het geval. De wetten van het verband dat de onderscheidene deelen in hunne ontwikkeling ver-

eenigt, moeten nooit vergeten worden: zij maken de afwijking min of meer algemeen; maar als regel mogen wij aannemen dat het aanhoudende uitkiezen van geringe verscheidenheden, hetzij in de bladeren, in de bloemen of in de vruchten, rassen zal voortbrengen, die van elkander voornamelijk in die punten verschillen.

Men zou de opmerking kunnen maken dat het zeker nog niet langer dan het drievierde gedeelte van eene eeuw geleden is, sedert men begonnen is naar vaste grondstellingen voorwerpen ter voortplanting uit te kiezen: het is waar dat men vooral in de laatste jaren daarop de aandacht heeft gevestigd: ook is het gevolg daarvan betrekkelijk groot en voorspoedig geweest. Maar het is geenszins waar dat het eene nieuwe uitvinding is. In vele oude werken vindt men bewijzen genoeg, dat men in vorige tijden zeer goed wist hoe belangrijk eene goede keus in dezen was. In de eerste tijden der engelsche geschiedenis werden er dikwijls uitgezochte dieren in Engeland gevoerd, en werden er wetten gegeven om den uitvoer van zulke dieren te beletten: ook moesten de paarden, welke beneden zekere maat waren, gedood worden. In eene oude chinesche encyclopaedie vindt men het doen van eene goede keus ten sterkste aanbevolen. Sommige klassieke romeinsche schrijvers bevatten beredeneerde voorschriften voor het kruisen der rassen. Uit eenige plaatsen van het boek Genesis blijkt dat men in die vroege tijden reeds op de kleur der huisdieren lette. De Wilden kruisen hunne honden nog tegenwoordig met wilde *Canidae*, om het ras te verbeteren; en ook voorheen deden zij dat, zooals PLINIUS ons verhaalt. De Wilden van Zuid Afrika koppelen hunne trekossen naar de kleur, en het zelfde doen de Eskimoos met hunne honden. LIVINGSTONE verhaalt hoe hoog goede tamme rassen gewaardeerd worden door Negers in het binnenland van Afrika, die nooit met Europeanen in betrekking hebben gestaan. Eenigen van die feiten toonen niet eene toevallige voorkeur, maar zij bewijzen wel dat de voortplanting der huisdieren reeds in oude tijden zorgvuldig werd bewaakt, zooals ook nog tegenwoordig bij de

ruwste Wilden geschiedt. Ook zou het wel vreemd zijn indien de aandacht van den mensch nooit op de voortplanting der huisdieren was gevestigd geworden; immers de erfelijkheid van goede zoowel als van slechte eigenschappen is merkbaar genoeg.

In onze dagen zijn er veefokkers, die, door volgens vaste grondstellingen hunne fokdieren te kiezen, en een bepaald doel voor oogen te houden, een nieuw onderras weten te vormen, voortreffelijker dan eenig ander, in de zelfde landstreek voorkomend ras. Maar van grooter gewigt voor ons tegenwoordig doel is hetgene wij de onopzettelijke keus mogen noemen. Die onopzettelijke keus is niets dan een gevolg van de begeerte, die door elken veefokker gekoesterd wordt, om de beste individuen te bezitten en te doen voorttelen. Iemand die patrijshonden wenscht te bezitten, tracht natuurlijk goeden te verkrijgen, en laat vervolgens de besten van zijne honden voorttelen, maar hij heeft in het minst de bedoeling of de verwachting niet van het ras voortdurend te veredelen. Er is echter geen twijfel aan of zulk eene handelwijze, eeuwen lang volgehouden, zou het ras wijzigen en verbeteren; op de zelfde wijze als sommige veefokkers door gelijke handelingen, mits met meer overleg uitgevoerd, grootelijks de eigenschappen en vormen van hun rundvee wijzigden, hoewel zij dat niet langer dan een menschenleven konden bevorderen. Geringe, bijna onmerkbare wijzigingen van dezen aard kunnen onmogelijk bespeurd worden, dan tenzij door naauwkeurige metingen en door zorgvuldig gemaakte teekeningen van het betreffende ras, die lang geleden gemaakt zijn en vervolgens ter vergelijking kunnen dienen. Er bestaat veel grond om te denken dat de zoogenoemde King-Charles-hond of het leeuwtje onopzettelijk en wel zeer veel gewijzigd is, sedert de dagen van den koning wiens naam hij voert. Het is bekend dat de patrijshond in de laatste eeuw belangrijk veranderd is: die verandering is onopzettelijk en trapgewijze geschied, maar zij is tegenwoordig zoo groot geworden dat, ofschoon de patrijshond zekerlijk uit Spanje afkomstig is, er

door BORROW in geheel Spanje geen inlandsche hond gevonden werd, die op onzen patrijshond gelijkt.

Als er ergens op aarde Wilden bestonden, onbezorgd en dom genoeg om geen acht te slaan op de erfelijke eigenschappen van de jongen hunner huisdieren, dan zou hun eigenbelang hen toch ongetwijfeld nopen om het eene of andere dier, hetwelk hun in zeker opzigt nuttig was, zorgvuldig te bewaren gedurende de tijden van hongersnood en gebrek, die zoo dikwijls den Wilde treffen. Dat zij dan niet het slechtste maar wel het beste individu zouden trachten in het leven te houden, spreekt van zelf. Zulke uitgezochte dieren brengen natuurlijk betere jongen voort dan de minder goeden: ook in dit geval mag men derhalve zeggen dat er eene soort van onbewuste of onopzettelijke keuze is geschied. De Vuurlanders hechten zooveel waarde aan goede dieren, dat zij in tijden van gebrek liever oude vrouwen dooden en eten, dan dat zij hunne honden zouden slagten.

Ook bij sommige planten is de zelfde trapgewijze verbetering door het toevallig bewaard blijven van de beste individuen duidelijk te bespeuren, b. v. in de grootte en schoonheid van onze viooltjes, rozen, pelargoniums, dahliaas en anderen, vergeleken met oudere verscheidenheden of wel met de moederplanten. Er is niemand die ooit verwacht eene provenceroos of eene dahlia uit het zaad der wilde plant te zullen bekomen. Er is niemand die ooit denkt eene brusselsche peer uit het zaad van eene wilde peer te zullen verkrijgen, hoewel het hem gelukken moge een armzalige zaailing, die als eene wilde plant opgroeit, te bekomen uit het zaad eener gekweekte. Ofschoon de peer reeds vroeg gekweekt werd, schijnt die vrucht toch, volgens PLINIUS, niet zeer geacht te zijn geweest. Men heeft er zich over verwonderd hoe er van zulk slechte bouwstoffen zulk een heerlijk gebouw gemaakt is kunnen worden, maar mij dunkt dat het zeer eenvoudig en grootendeels onopzettelijk geschied is. Er is niets anders gebeurd dan het telkens kweeken der beste verscheidenheden; zoodra er uit zaad eene verscheidenheid opsloeg, welke slechts iets beter

was dan hare ouders, werd die uitgezocht en zoo vervolgens. Doch de kweekers van voorheen, die de beste peren kweekten welke zij konden bekomen, hebben niet kunnen vermoeden dat wij zulke heerlijke peren zouden eten: wij zijn die uitmuntende vruchten echter in zekere mate daaraan verschuldigd, dat zij de beste verscheidenheden die zij konden vinden, uitgekozen en bewaard hebben.

De op die wijze langzamerhand en onopzettelijk als opgehoopte wijzigingen en veranderingen onzer tuinplanten, verklaren, dunkt mij, het welbekende feit dat wij in vele gevallen niet kunnen herkennen en gevolgelijk niet weten van welke moederplanten de planten afstammen, die het langst in onze bloem- en moestuinen zijn gekweekt geworden. Indien het eeuwen ja duizenden jaren aaneen heeft moeten duren eer de meesten onzer planten verbeterd of gewijzigd waren geworden, en gebragt op die hoogte waarop zij thans staan, dan is het gemakkelijk te begrijpen, dat noch Nieuw Holland, noch de Kaap de Goede Hoop, noch eenig ander door onbeschaafde menschen bewoond gewest ons eene enkele plant, die het kweeken waard was, heeft kunnen leveren. Ik wil hiermede niet zeggen dat wij uit die landen, zoo rijk in soorten, geen moederplanten gekregen hebben, uit welke bij ons vele nuttige gewassen zijn ontstaan; neen, ik bedoel slechts dit: de planten dier gewesten zijn geenszins door onophoudelijk de besten uit te kiezen veredeld geworden, in eene mate dat die veredeling vergeleken zou mogen worden met die der planten uit van oudsher beschaafde landen afkomstig.

In de beschouwing van de huisdieren der onbeschaafde volkeren mogen wij niet vergeten dat die volken bijna onophoudelijk, ten minste in sommige jaargetijden, moeite genoeg hebben om voedsel voor zich zelven te bekomen. Bovendien weten wij dat in twee gewesten, waarin de levensvoorwaarden zeer verschillen, individuen van de zelfde soort, die onderling slechts zeer gering verschillen, dikwijls beter in het eene gewest dan in het andere

kunnen bestaan en zich ontwikkelen: derhalve zullen er in dit geval door de natuurkeus, gelijk wij in het vervolg uitvoeriger zullen aantoonen, twee onderrassen kunnen gevormd worden. Dit nu verklaart ons ten deele hetgeen door sommige schrijvers opgemerkt is, namelijk dat de rassen die in het bezit van wilde volkeren zijn, meer het voorkomen van soorten hebben dan de rassen die door beschaafde volken worden gehouden.

Na al hetgeen wij hier reeds over den grooten invloed van de keus des menschen gezegd hebben, wordt het duidelijk hoe het komt dat onze huisdieren zoo volkomen beantwoorden aan de behoeften of aan den smaak van den mensch. Het spreekt van zelf dat hij juist de zoodanigen heeft uitgekozen, die het meest aan zijn doel beantwoordden. Wij kunnen, dunkt mij, daardoor ook begrijpen hoe het komt dat onze tamme rassen zoo veelvuldig een abnormaal karakter vertoonen; en verder, dat zij veelal uitwendig zooveel en inwendig zoo hoogst weinig van elkander verschillen. Het is zeer moeijelijk om eene andere afwijking te kiezen dan zulk eene die uitwendig zigtbaar is, en bovendien slaat men gewoonlijk zeer weinig acht op inwendige eigenschappen. De mensch kan slechts eene keuze doen uit zulke afwijkingen, die hem eerst door de natuur, al is het in zeer ligten graad, verschaft worden. Geen mensch zou ooit trachten een paauwstaart te maken, voordat hij eene duif zag, welker staart op eene ongewone wijze ontwikkeld was, en ongewoon gedragen werd; of een kropper, voordat hij eene duif met een eenigzins ongewoon grooten krop zag — hoe ongewoner en vreemder het eene of andere karakter was, des te meer moest het zijne aandacht treffen. Doch de uitdrukking, die ik hier boven bezigde, "het maken van een paauwstaart," is in de meeste gevallen ongetwijfeld zeer onnaauwkeurig. De man, die het eerst eene duif met een eenigzins breederen staart dan gewoonlijk uitzocht, kon niet vooruitzien en kon er zelfs niet over denken hoe de nakomelingen van die duif eens zouden worden, door eene langdurige, half onopzettelijke en half voorbe-

4

dachte keuze. Misschien had de voorvader van alle paauwstaarten slechts veertien min of meer uitgespreide staartpennen, gelijk de tegenwoordige javaansche paauwstaart, of gelijk sommige individuen van andere rassen, bij welke men somtijds zeventien staartpennen heeft geteld. Misschien zette de eerste kropper zijn krop niet meer uit, dan nu het meeuwtje het bovenste gedeelte van zijnen slokdarm doet.

Het zijn niet groote afwijkingen alleen die in staat zijn het oog van den duivefokker tot zich te trekken, hij ontdekt zelfs zeer kleine verschillen: het ligt in de menschelijke natuur eene groote waarde te hechten aan de eene of andere nieuwigheid, al is zij ook nog zoo gering, mits zij slechts in zijn bezit is. En dat is altijd zoo geweest en zal altijd zoo blijven. Niet zelden ontstaan er ook thans geringe wijzigingen onder de duiven, welke verworpen worden als gebreken, of als strijdig tegen hetgeen men zich verbeeldt dat de volmaaktheid van het ras uitmaakt.

Dit alles nu, dunkt mij, verklaart hoe het komt dat wij niets weten van het begin der geschiedenis onzer tamme dieren. Het is waar, van een ras, gelijk van den tongval eener taal, kan men bezwaarlijk zeggen dat het een bepaald begin heeft gehad. Iemand bezigt een individu, dat in zeker opzigt een weinig afwijkt, ter voortplanting, of hij draagt meer dan gewoonlijk zorg om zijne beste dieren daartoe te bestemmen; hij verbetert zoodoende het ras, en de verbeterde afstammelingen worden langzamerhand in den onmiddellijken omtrek verspreid. Maar nog hebben zij geen bijzonderen naam verkregen, en wijl ook hunne waarde niet zeer veel verhoogd is, let men niet op hunne geschiedenis. Dan eerst als zij op de zelfde langzame wijze verder veredeld worden, geraken zij ook in wijderen omtrek verspreid, en worden zij naar waarde geschat en bekend, ook verkrijgen zij dan voor het eerst een eigen naam. Zoodra de waarde van een nieuw onderras eenmaal voor goed erkend is, helpt datgene hetwelk wij de onop-

zettelijke keuze hebben genoemd, mede, om de kenmerkende bijzonderheden daarvan langzamerhand te vergrooten. Maar op het bezitten van eene geschiedenis dier langzame, verschillende en onmerkbare wijzigingen bestaat al zeer weinig kans.

Wij moeten nu nog iets zeggen over de omstandigheden, welke voor den invloed van den mensch op de veranderingen der rassen gunstig of ongunstig zijn. Eene zeer groote veranderlijkheid is zekerlijk gunstig, wijl zij de keuze zeer gemakkelijk moet maken: eene enkele individuele afwijking is reeds eene overvloedige bron van groote veranderingen, indien zij slechts met de uiterste zorg behandeld wordt. Doch wijl zulke wijzigingen, die voor den mensch zeer nuttig of aangenaam zijn, slechts nu en dan voorkomen, zoo spreekt het van zelf dat de kans om de zoodanigen aan te treffen des te grooter is, hoe grooter het getal der individuen is die gehouden worden: daarom is dit laatste voorzeker van het grootste belang. Om die reden zegt MARSHALL teregt, sprekende over de schapen in sommige gedeelten van Yorkshire: "daar zij meestal aan arme lieden behooren en zij in kleine kudden leven, zoo kunnen zij nooit veredeld worden." Aan den anderen kant zijn plantkweekers, wijl zij geheele velden met de zelfde gewassen bezetten, in het algemeen veel gelukkiger dan liefhebbers in het vinden van nieuwe en goede verscheidenheden. Het houden van een groot getal individuen van eene soort in zeker gewest vordert dat de soort in zulke gunstige levensvoorwaarden geplaatst moet zijn, dat zij in staat is om zich als in het wild te kunnen voortplanten. Wanneer de individuen van eene soort schaars zijn, moeten allen, hetzij zij goede hoedanigheden hebben of niet, gewoonlijk ter voortplanting dienen, en dit zal natuurlijk zeer schadelijk zijn voor het doen eener keuze. Het belangrijkste in dezen is echter misschien het volgende: een dier of eene plant moet zoo nuttig voor den mensch zijn, of zoo hoog door hem gewaardeerd worden, dat de grootste opmerkzaamheid, zelfs op de geringste afwijkingen in de eigen-

schappen van elk individu gevestigd wordt. Zonder zulk eene oplettendheid zal men niet slagen. Ik heb in allen ernst hooren aanmerken, dat het zeer gelukkig was dat de aardbezie juist begon te veranderen, toen de tuiniers voor het eerst hunne aandacht op die plant begonnen te vestigen. Er is geen twijfel aan of de aardbezie heeft steeds veranderingen ondergaan sedert zij verbouwd werd, maar die geringe veranderingen waren steeds over het hoofd gezien. Zoodra evenwel de tuiniers individuen uitkozen, welker vruchten een weinig grooter, vroeger rijp of beter waren dan die van anderen, toen zij die ter voortplanting aanwendden en weder de besten uitzochten en weder voortplantten en die met sommige andere soorten kruisten, kwamen al die heerlijke verscheidenheden van aardbeziën te voorschijn, welke wij in de laatste dertig of veertig jaren hebben zien ontstaan.

Bij dieren van gescheidene sexen is de meerdere of mindere gemakkelijkheid waarmede men het kruisen kan beletten, eene zaak van het hoogste belang in het vormen van nieuwe rassen, ten minste in eene landstreek waarin reeds andere rassen leven. De afsluiting, de afgezonderde ligging van een land speelt hier eene groote rol. Wilden, die al heen en weêr trekken, of bewoners van opene vlakten bezitten zelden meer dan een ras van de zelfde soort. Wij hebben het boven reeds gezegd dat duiven gedurende haar geheele leven vereenigd kunnen blijven, en dat dit een groot gemak geeft voor den duivefokker, want daardoor kan hij verscheidene rassen zuiver bewaren, ofschoon zij op de zelfde mat huizen: die omstandigheid moet zeer bijgedragen hebben tot het veredelen en vormen van nieuwe rassen. Aan den anderen kant, de katten met hare nachtelijke zwerftogten kunnen niet in paren vereenigd worden, en daardoor zien wij bijna nooit eene kat van zuiver ras: als wij nu en dan eene kat van zuiver ras zien, mogen wij veilig gelooven dat zij uit het eene of andere land, vooral van een eiland, is ingevoerd. Ofschoon ik niet twijfel dat sommige huisdieren minder dan

anderen veranderen, moet evenwel de zeldzaamheid of het ontbreken van verschillende rassen bij de kat, den ezel, den paauw, en de gans zekerlijk grootendeels daaraan geweten worden, dat er geene keus bij de voortplanting kon plaats hebben: bij de kat niet omdat zij zich niet tot een en het zelfde voorwerp van de andere sexe bepaalt; bij den ezel niet omdat hij meestal bij enkele voorwerpen door arme lieden gehouden wordt; bij den paauw niet omdat hij niet gaarne broedt, en niet in groote toomen gehouden wordt; bij de gans niet omdat zij slechts in twee opzigten waarde heeft, namelijk wegens haar vleesch en hare vederen, en zij niet voor vermaak gehouden wordt, zoodat men geen belang in hare veredeling stelde.

Als uitkomst van onze beschouwingen in dit hoofdstuk vinden wij dus het volgende: De invloed van de levensvoorwaarden op het voorttelingstelsel is van het grootste gewigt in het veroorzaken van veranderingen. De veranderlijkheid is niet noodzakelijk en niet onafscheidelijk aan het bewerktuigde schepsel verbonden. De gevolgen der veranderlijkheid worden in verschillende mate door de erfelijkheid en door het streven tot terugkeer gewijzigd. De veranderlijkheid wordt door vele onbekende wetten beheerscht, vooral door het wederkeerige verband der ligchaamsdeelen onderling. Ook aan den onmiddellijken invloed der levensvoorwaarden en aan dien der gewoonte of der ongewoonte moet iets worden toegeschreven. In sommige gevallen heeft het kruisen der oorspronkelijk verschillende soorten eene groote rol gespeeld in het ontstaan onzer huisdieren en tuinplanten. Indien er in zeker gewest onderscheidene tamme rassen gevestigd zijn, heeft hunne kruising, door eene goede keus bestuurd, eene groote rol in de vorming van nieuwe onderrasen gespeeld. Het belang van de kruising van verscheidenheden is veel te hoog aangeslagen, zoowel met het oog op dieren als op zulke planten die uit zaad voortgeplant worden. Bij planten die tijdelijk door stekken, afleggen, enten en dergelijken voortplanten, is het gewigt der kruising, zoowel tusschen soor-

ten als tusschen rassen en verscheidenheden, zeer groot; want de kweeker is hier veilig, zoowel voor de uiterst groote veranderlijkheid als voor de veelvuldig voorkomende onvruchtbaarheid der basterden en kruislingen; maar die planten, welke niet uit zaad voortgeplant worden, zijn voor ons van weinig belang, wijl zij slechts tijdelijk blijven bestaan. En onder al die oorzaken van verandering is de opstapeling van wijzigingen ten gevolge van eene opzettelijke of onopzettelijke keus, zij moge in het eerste geval schielijk en in het laatste langzaam maar des te zekerder gewerkt hebben, toch ongetwijfeld de voornaamste magt.

TWEEDE HOOFDSTUK.

OVER DE WIJZIGINGEN EN VERANDERINGEN DIE IN DEN NATUURSTAAT ONTSTAAN.

De veranderlijkheid. — Individuele verschillen. — Twijfelachtige soorten. — Ver verspreide en groote soorten veranderen het meest. — De soorten van de grootere geslachten in zeker gewest veranderen meer dan de soorteh van kleinere geslachten. — Vele soorten van de groote geslachten gelijken op rassen, wijl zij zeer naauw, maar ongelijk aan elkander verbonden zijn, en een zeer beperkt gebied bezitten.

Eer wij er toe overgaan om de in het vorige hoofdstuk ontwikkelde leer toe te passen op de bewerktuigde wezens in den natuurstaat, moeten wij zien of zij in dien staat wel veranderlijk zijn. Wilden wij dit uitvoerig aantoonen, zoo zouden wij daartoe niets anders behoeven te doen dan eene lange lijst van dorre feiten op te sommen. Ook zullen wîj hier de verschillende bepalingen, die men van het woord s o o r t gemaakt heeft, niet bespreken. Geen van al die bepalingen heeft alle natuurkundigen te vreden kunnen stellen: echter heeft ieder natuurkundige een zeer onbepaald denkbeeld van wat de soort is. In het algemeen ligt er in dat woord soort het o n b e k e n d e e l e m e n t e e n e r b e p a a l d e h a n d e l i n g i n d e s c h e p p i n g opgesloten. Ook het woord r a s is even moeijelijk te bepalen; evenwel verstaat men daardoor vrij algemeen g e m e e n s c h a p p e l i j k h e i d v a n a f k o m s t, hoewel zulks zelden kan worden bewezen. Dan hebben wij ook nog het woord m o n s t e r. Ik

geloof dat men daardoor bedoelt de eene of andere belangrijke afwijking in de bewerktuiging van een ligchaamsdeel, zij moge onschadelijk of onnut voor de soort zijn en over het algemeen niet voortgeplant worden. Sommige schrijvers gebruiken het woord verandering in een technischen zin, als eene wijziging insluitende die onmiddellijk aan de physische voorwaarden des levens te wijten is, en in dien zin stelt men derhalve dat veranderingen niet erfelijk zijn; maar wie durft beweren dat het dwergachtige voorkomen van de schelpdieren in het brakke water der Oostzee, of de dwergachtige planten op de toppen der bergen, of de dikke vacht der dieren in het hooge noorden niet ten minste in sommige gevallen en gedurende eenige generatiën erfelijk zijn? In dit geval meen ik noemt men zulke vormen rassen of verscheidenheden.

Verder, er bestaan verscheidene geringe verschillen, die men individuele verschillen mag noemen, en die zich dikwijls bij de jongen van de zelfde ouders voordoen, of wel bij individuen van de zelfde soort, die eene zeer omschrevene landstreek bewonen; wat niet zelden waargenomen wordt. Zulke individuele verschillen zijn voor ons zeer belangrijk, wijl zij de bouwstoffen zijn waaruit de natuurkeus eene opstapeling van wijzigingen kan vormen, op de zelfde wijze als de mensch de individuele verschillen van zijne huisdieren en tuinplanten in eene bepaalde rigting kan ophoopen. Die individuele verschillen vertoonen zich in het algemeen in zulke deelen, welke door de natuurkundigen als onbelangrijk beschouwd worden maar door eene lange lijst van feiten kan ik bewijzen dat deelen, die den naam van zeer belangrijk verdienen — zoowel uit een physiologisch oogpunt als ten opzigte van de rangschikking der wezens — somtijds in de individuen van de zelfde soort verschillen. Ik ben overtuigd dat elk natuurkundige ten hoogste verwonderd zal zijn over de menigte gevallen van verschillen, zelfs in belangrijke deelen, indien hij die op goed gezag verzamelt en daarmede eene reeks van jaren vol-

houdt, gelijk ik gedaan heb. Herinneren wij ons dat het de systematici verre van aangenaam is, als zij verschillen in belangrijke deelen aantreffen, en dat er niet veel natuurkundigen zijn die het moeijelijke werk doen van belangrijke inwendige deelen te onderzoeken, en die deelen van vele individuen der zelfde soort met elkander te vergelijken. Ik zou nooit geloofd hebben dat de vertakkingen van de groote zenuwen, digt bij het groote centrale ganglion van een insekt, veranderlijk konden zijn in de zelfde soort; ik meende dat veranderingen van dien aard slechts zeer langzaam en trapgewijze konden ontstaan; en zie, LUBBOCK heeft voor eenigen tijd zulke groote afwijkingen in die zenuwen van de schildluis, *Coccus*, aangetoond, dat zij bijna met de takken van eenen boom vergeleken kunnen worden. De zelfde natuurkundige heeft eveneens aangetoond dat de spieren in de larven van sommige insekten verre van altijd regelmatig zijn. Er zijn schrijvers die in een kring rond redeneren, als zij beweren dat belangrijke deelen nooit veranderen, want zij noemen juist die deelen belangrijk, welke nooit veranderen. Op die wijze is er geen voorbeeld van een belangrijk deel, hetwelk veranderlijk is, te vinden, maar uit een ander oogpunt beschouwd zijn daar voorzeker eene menigte voorbeelden van te geven.

Er is nog één punt in de individuele verschillen dat ons zeer verlegen maakt: ik bedoel die geslachten welke men somtijds veelvormig, polymorphisch, heeft genoemd. Bijna alle soorten dier geslachten verschillen onderling grootelijks, zelfs zóó dat er naauwelijks twee natuurkundigen zijn die met elkander overeenstemmen in de vormen, welke zij soorten of rassen heeten. Als voorbeelden noemen wij de geslachten *Rubus*, *Rosa* en *Hieracium* onder de planten, en verscheidene geslachten van insekten en van armpootigen, Brachiopoden, onder de dieren. In de meeste polymorphe geslachten hebben eenige soorten duidelijke en bepaalde kenmerken. Zulke geslachten die in het eene gewest veelvormig zijn, schijnen, met eenige uit-

zonderingen zulks ook in andere gewesten te zijn, en ook, naar de armpootige schelpdieren te oordeelen, in vorige tijdperken geweest te zijn. Die feiten zijn zeer moeijelijk te verklaren, want zij schijnen te bewijzen dat die verschillen en veranderingen onafhankelijk van de levensvoorwaarden zijn. Ik ben genegen te vermoeden dat wij in die veelvormige geslachten niets anders moeten zien dan veranderingen in het eene of andere deel, welke voor de soort noch dienstig noch ondienstig waren, en die daarom door de natuurkeus verwaarloosd, dat is niet aangegrepen en blijvend gemaakt zijn — wat wij later zullen verklaren.

Zulke vormen, welke in hoogen graad het kenmerk van soorten bezitten, maar welke zóó op andere vormen gelijken of daaraan zóó naauw door overgangen verbonden zijn, dat de natuurkundigen er niet aan denken om hen als afzonderlijke soorten te beschouwen en te rangschikken — zijn in vele opzigten voor ons het belangrijkst. Wij hebben alle regt om te gelooven dat velen van die twijfelachtige en naverwante vormen voortdurend hunne kenmerken behouden hebben, in hun geboorteland en sedert langen tijd aaneen, niet minder dan, zoover wij weten, echte en ware soorten doen. Meestal ziet men dat een natuurkundige, als hij twee vormen door overgangvormen met elkander kan verbinden, dat hij in dat geval den eenen vorm beschouwt als een ras van den anderen, en wel zóó dat hij de meest voorkomende soort of ook wel somtijds slechts die welke het eerst beschreven is, als de soort, en de andere als het ras of de verscheidenheid beschouwt. Doch er zijn sommige gevallen waarin het zeer moeijelijk valt den eenen vorm voor eene verscheidenheid van den anderen te verklaren, al zijn zij naauw door overgangen met elkander verbonden — gevallen waarin ook de veel aangehaalde basterden der overgangen de zwarigheid niet oplossen. Evenwel wordt in vele gevallen de eene vorm als eene verscheidenheid van den anderen beschouwd, niet omdat de overgangen aan te wijzen zijn, maar omdat de

analogie den waarnemer noopt te vooronderstellen ǒf dat zij ergens zullen bestaan, ǒf dat zij voorheen hebben kunnen bestaan. Dat er hier eene wijde deur voor gissingen en twijfelingen geopend wordt, is vrij zigtbaar.

In dezen stand van zaken nu schijnt er in de bepaling van wat voor eene soort en wat voor een ras moet gehouden worden, geen andere leiddraad te bestaan dan het gevoelen van zulke natuurkundigen, die eene groote ondervinding en een gezond oordeel bezitten. Ja in vele gevallen moeten wij zelfs bij meerderheid van stemmen der natuurkundigen beslissen, want er zijn weinig wel bekende en wel onderscheidene rassen op te noemen, die niet door bevoegde regters als soorten zijn genoemd.

Dat zulke twijfelachtige rassen verre van zeldzaam zijn, behoeven wij niet zeggen. Vergelijk de verschillende floraas van Frankrijk, Engeland, de Vereenigde Staten en andere landen, door verschillende plantenkenners beschreven, en zie welk eene menigte vormen door den een echte soorten en door den anderen slechts verscheidenheden zijn genoemd. Om één voorbeeld te geven: er zijn 182 engelsche planten die algemeen als rassen beschouwd worden, maar die ook allen door kruidkundigen als soorten zijn genoemd. BABINGTON noemt 251 soorten en BENTHAM slechts 112, een verschil van 139 twijfelachtige vormen! Bij de dieren, die voor elke dragt paren en die niet aan eene vaste plaats gebonden zijn, kan men zelden binnen zekeren bepaalden omtrek zulke twijfelachtige vormen vinden, die door den eenen zoöloog als soorten en door den anderen als rassen beschreven worden — maar in van elkander gescheidene gewesten is dit des te meer het geval. Hoeveel vogels en insekten van Noord Amerika en van Europa, welke slechts zeer gering van elkander verschillen, zijn door den eenen natuurkundige voor echte soorten en door den anderen voor verscheidenheden, of, zooals zij veelal geheeten worden, voor geographische rassen verklaard! Vele jaren geleden, toen ik

vergeleek en zag dat anderen vergeleken de vogels van de afgezonderde Galapagos eilanden, zoowel met elkander als met die van het amerikaansche vaste land, trof het mij hoe onbepaald en hoogst willekeurig het onderscheid is tusschen soorten en rassen. Op de eilanden van de kleine Madeira-groep vindt men vele insekten, die als rassen in het schoone werk van WOLLASTON zijn beschreven, maar die ongetwijfeld door de meeste andere entomologen als soorten zouden zijn beschouwd geworden. Zelfs Ierland heeft eenige dieren die tegenwoordig als rassen beschouwd worden, maar die door eenige zoologen voor soorten zijn gehouden. Verscheidene kundige vogelkenners beschouwen het schotsche roodhoen, *Lagopus scoticus*, slechts als een wel kenbaar ras van de noorsche soort, het sneeuwhoen, *Lagopus mutus*, terwijl verre de meesten het houden voor eene duidelijke soort eigen aan Groot Brittanje. Een groote afstand tusschen de woonplaatsen van twee twijfelachtige vormen doet vele natuurkundigen beiden als verschillende soorten beschouwen; maar, heeft men teregt gevraagd: hoe groot moet die afstand wel zijn? Als die tusschen Amerika en Europa groot genoeg is, zal dan die tusschen het vaste land en de Azoren, of Madeira, of de Kanarische eilanden voldoende zijn? Men moet bekennen dat vele vormen, door zeer bevoegde regters rassen genoemd, zoo duidelijk het karakter van soorten hebben, dat zij door andere even bevoegde regters als echte en zuivere soorten konden worden vermeld. Doch er over te twisten of zij den naam van soorten of wel dien van rassen verdienen, is, zoolang er geene goede bepalingen van die termen algemeen aangenomen zijn, niets anders dan in de lucht schermen.

Verscheidene gevallen van twijfelachtige soorten of zeer duistere rassen verdienen onze hoogste belangstelling, want er is zeer veel moeite gedaan om hunne ware plaats vast te stellen; onder anderen door te wijzen op hunne verspreiding over de aarde, op gelijke veranderingen, op het voortbrengen van baster-

den Tot voorbeeld mogen hier de beide bekende sleutelbloemen, de *Primula vulgaris* en de *Primula veris* dienen. Deze planten verschillen zeer veel in voorkomen of uitzigt: zij hebben een verschillenden geur; groeijen op verschillende standplaatsen; gedijen op verschillende hoogte op de bergen; hebben eene verschillende geographische verspreiding; en eindelijk, volgens de talrijke proefnemingen gedurende eene reeks van jaren door den naauwlettenden waarnemer GÄRTNER gedaan, kunnen zij slechts met de uiterste moeite gekruist worden. Wij kunnen geen betere bewijzen verlangen voor de meening dat die twee vormen soortelijk verschillen. Maar aan den anderen kant, zij zijn door vele overgangen verbonden, en het is hoogst twijfelachtig dat die overgangen basterden zijn: naar mijn gevoelen bestaat er de grootste waarschijnlijkheid dat zij van gemeenschappelijke stamouders zijn, en gevolgelijk voor niets meer dan rassen beschouwd moeten worden.

Een naauwkeurig onderzoek is voorzeker het beste middel, om de natuurkundigen te leeren hoe zij twijfelachtige vormen kunnen rangschikken. Evenwel is het juist in de best bekende gewesten dat wij de meesten van die vormen vinden. Het heeft mij getroffen dat indien een dier of eene plant in den natuurstaat zeer nuttig voor den mensch is, of om eene andere reden zijne aandacht tot zich trekt, zijne rassen naauwkeurig bestudeerd en daarna bijna altijd voor soorten gehouden en als zoodanig beschreven worden. Zie eens hoeveel er over den gewonen eik geschreven is en hoe naauwkeurig hij bekend is. En wat gebeurt er: een duitsch schrijver maakt meer dan een dozijn soorten uit vormen die algemeen slechts als rassen beschouwd worden; en in Engeland worden de wintereik, *Quercus robur*, en de zomereik, *Quercus pedunculata*, door de beste kruidkenners en boomkweekers òf als echte soorten òf slechts als rassen aangezien.

Wanneer een jong natuurkundige eene groep, die hem tot dien tijd nog geheel onbekend was, begint te bestuderen, is hij zeer onzeker wat hij voor soorten en wat hij voor rassen moet

houden, want hij weet niets van de wijzigingen waaraan de groep onderworpen is. Doch als hij zijne aandacht vestigt op eene klasse in eene bepaalde landstreek te huis behoorende, zal het hem weldra duidelijk worden hoe hij de meeste twijfelachtige vormen moet rangschikken. Zijn hoofdstreven zal zijn veel soorten te maken, want het zal hem treffen hoe groot het verschil is in de vormen die hij bestudeert, en hij heeft geen algemeene kennis genoeg van het verschil in de vormen van andere groepen en in andere landen, om zijne eerste indrukken te matigen en te wijzen. Als hij den kring zijner waarnemingen verder uitstrekt, zal hij nog grooter zwarigheden ontmoeten, want hij zal een des te grooter getal van naverwante vormen aantreffen. Maar als hij zijne waarnemingen in zeer wijden omtrek doet, zal hij eindelijk in staat geraken om een oordeel uit te spreken over soorten en rassen; doch hij zal daar niet toe komen dan onder het bekennen dat de wijzigingen groot zijn — en dat zal door vele natuurkundigen bestreden worden. En begint hij dan verwante vormen uit landen die tegenwoordig van elkander gescheiden zijn, te bestuderen, dan zullen ook zijne bezwaren in de zelfde mate grooter worden, want hij zal in dat geval nog minder kans hebben om de overgangen tusschen de twijfelachtige vormen aan te treffen, en moet hij bijna al zijne hoop stellen op de analogie.

Zekerlijk, tot heden is er nog geene duidelijke lijn van afscheiding, geen grenslijn getrokken tusschen soorten en ondersoorten, dat is die vormen welke naar het gevoelen van eenige natuurkundigen wel zeer na komen aan soorten, maar niet volkomen de kenmerken eener soort vertoonen; tusschen ondersoorten en rassen; tusschen geringere verscheidenheden en individuele verschillen. Al die onderscheidingen versmelten in elkander en vormen eene onafgebrokene reeks, en eene reeks geeft ons den indruk van eenen onmerkbaren overgang. Daarom zijn de individuele verschillen, ofschoon van zeer weinig, ja van geen het minste belang voor den systematicus,

voor ons van het grootste gewigt, als zijnde de eerste trede tot zulke geringe verscheidenheden, die naauwelijks eene vermelding in werken over de natuurlijke historie verdienen. Daarom houd ik zulke verscheidenheden, welke slechts in zekere mate blijvend en duidelijk zijn, voor trappen, leidende tot meer blijvende en meer duidelijke rassen, en deze laatsten als voerende tot ondersoorten en tot soorten. De overgang van den eenen trap tot den anderen kan in sommige gevallen te danken zijn louter aan den lang aanhoudenden invloed van verschillende natuurlijke omstandigheden in twee verschillende rigtingen, doch ik hecht daar niet veel geloof aan: ik wijt den overgang van eene verscheidenheid uit den toestand van een slechts klein verschil tot dien van een grooter onderscheid, aan den invloed van de natuurkeus in het opstapelen van wijzigingen in sommige bepaalde rigtingen. Daarom geloof ik dat een wel onderscheiden ras eene wordende soort mag geheeten worden. Wij zullen in het vervolg van dit werk zien of dit gevoelen op waarheid, op feiten en op gezonde redeneringen steunt of niet.

Het is niet noodig te vooronderstellen dat alle rassen of wordende soorten eens tot soorten moeten worden. Zij kunnen in dien wordenden staat uitsterven, of zij kunnen gedurende lange tijdperken als rassen bestaan blijven, gelijk WOLLASTON bewezen heeft dat het geval geweest is met de rassen van zekere fossile slakken op Madeira. Indien een ras zich zoo krachtig ontwikkelen mogt, dat het in getal de moedersoort overtrof, zou het voorzeker als de soort beschouwd worden, en de soort als het ras. Ook zou het kunnen gebeuren dat het ras de moedersoort geheel verdrong of wel dat beiden nevens elkander bestonden, en beiden als onafhankelijke soorten moesten worden beschouwd. Doch ook op dit onderwerp komen wij later terug.

Uit al het voorgaande blijkt dat ik het woord soort beschouw als geheel willekeurig en als 't ware bij onderlinge overeenkomst voor het gemak gegeven aan eene groep van individuen, die zeer veel op elkander gelijken, en dat het

niet wezenlijk verschilt van het woord ras, hetwelk men toegepast heeft op minder verschillende en meer dobberende vormen. Ook het woord verscheidenheid of ras is slechts willekeurig toegepast, en wordt ook voor het gemak gegeven aan eene groep van individuen die slechts individuele verschillen vertoonen.

ALPH. DE CANDOLLE en anderen hebben aangetoond dat zulke planten die zeer wijd verspreid zijn, in het algemeen ook rassen vertoonen, en dit is wel te gelooven als men bedenkt dat zij door hare groote verspreiding aan verschillende physische voorwaarden onderworpen worden, en dat zij moeten mededingen met andere groepen van bewerktuigde wezens; hetgeen wij in 't vervolg als iets van zeer veel gewigt zullen leeren kennen. Maar eenige lijsten, welke ik met het doel om dit te bewijzen zamengesteld heb, en die ik in mijn volgend werk hoop op te nemen, bewijzen, dat in eene omschrevene landstreek die soorten, welke daar het meest algemeen zijn, dat is die de meeste individuen bezitten, en die soorten, welke in haar eigen gewest het verst verspreid zijn, dikwijls aanleiding geven tot het ontstaan van rassen, onderscheiden genoeg om in kruidkundige werken opgenomen te worden. Vandaar zijn het de meest in het oog vallende, of, zooals zij geheeten mogen worden, de heerschende soorten — die welke ver over de aarde of wel in haar eigen land het verst zijn verspreid en die het talrijkst in individuen zijn — welke het meest onderscheidene rassen, of, zooals ik hen noem, wordende soorten voortbrengen. En misschien zal dat altijd zoo geweest zijn. Immers, indien een ras om in zekere mate blijvend te worden noodzakelijk strijden moet tegen de andere bewoners der landstreek, zoo zullen de soorten die reeds heerschende zijn het geschiktste wezen om nakomelingen voort te brengen, die, ofschoon eenigzins gewijzigd, toch ook die eigenschappen erven welke hunne ouders in staat stelden om over hunne landgenooten te heerschen.

Indien men de planten die zeker gewest bewonen en in eene flora beschreven zijn, in twee deelen verdeelt, dat is als men al die tot de groote geslachten behooren aan de eene zijde plaatst, en die van de kleinere geslachten aan de andere, dan zal men zien dat de heerschende soorten komen aan de zijde der grootere geslachten. Ook dit zal altijd zoo geweest zijn. Immers, het feit dat vele soorten van het zelfde geslacht zekere landstreek bewonen, bewijst dat er iets in de bewerktuigde of onbewerktuigde levensvoorwaarden van die landstreek is, hetwelk gunstig op het geslacht werkt, en gevolgelijk is het te verwachten dat wij in de grootere geslachten een betrekkelijk groot getal van heerschende soorten moeten vinden. Maar er bestaan zooveel oorzaken, welke die uitkomst kunnen tegenwerken, dat het mij zelfs verwondert te zien dat mijne lijsten eene kleine meerderheid aan de zijde der grootere geslachten aantoonen. Slechts twee van die oorzaken willen wij hier noemen. Zoetwaterplanten en zoutminnende planten zijn over het algemeen zeer ver verspreid, doch dit schijnt in verband te staan met de natuur van hare groeiplaatsen en heeft weinig of geen betrekking tot de grootte van het geslacht, waartoe de soort behoort. Planten, die laag geplaatst zijn op de ladder der schepselen, zijn gewoonlijk veel verder verspreid dan hooger bewerktuigde gewassen, maar ook hierin bestaat weder geen naauw verband met de grootte van het geslacht. De oorzaak van het ver verspreid zijn van lage planten zal in ons hoofdstuk over de verspreiding der planten over de aarde besproken worden.

Door de soorten voor niets anders te houden dan voor wel bepaalde en zeer kenbare rassen, kwam ik reeds vooruit tot het besluit, dat de soorten van de grootere geslachten in elk gewest meer en vaker rassen zouden moeten voortbrengen, dan de soorten van kleinere geslachten. Immers, waar ooit naverwante soorten — dat is soorten van het zelfde geslacht — waren gevormd geworden, kunnen ook naderhand rassen of wordende

soorten ontstaan. Waar veel groote boomen groeijen, mogen wij verwachten dat er ook kleinen zullen zijn. Waar vele soorten van een geslacht door afwijking zijn gevormd, daar zijn de omstandigheden gunstig geweest voor verandering, en derhalve mogen wij verwachten dat de omstandigheden in het algemeen gunstig voor verandering zullen blijven. Aan den anderen kant, als wij elke soort beschouwen als eene bijzondere handeling der natuur, dan is er geene de minste reden om te denken waarom er meer veranderingen zouden voorvallen in eene groep van vele, dan in eene van weinige soorten.

Om te zien of deze redenering goed was, heb ik de planten van twaalf landstreken en de schildvleugelige insekten, *Coleoptera*, van twee gewesten tot twee bijna even groote massaas gerangschikt; de soorten der grootere geslachten aan de eene en die der kleinere geslachten aan de andere zijde, en het bleek steeds dat er meer soorten van de grootere geslachten rassen bezaten dan die van de kleinere geslachten. Bovendien, de soorten van een groot geslacht vertoonen onmisbaar een grooter gemiddeld getal rassen dan de soorten van een klein geslacht. Beide uitkomsten blijven de zelfden al wordt er eene andere verdeeling gemaakt en al worden de kleinste geslachten — van slechts eene tot vier soorten — volkomen van de lijsten uitgesloten. Deze feiten zijn van eene zeer groote beteekenis voor de bewering dat soorten niets anders zijn dan wel onderscheidene en blijvende rassen, want waar vele soorten van het zelfde geslacht zijn ontstaan; of waar, als wij die uitdrukking hier mogen bezigen, de fabriek van soorten in werking is geweest, zullen wij in het algemeen die fabriek nog steeds in werking vinden, vooral als wij eenige reden hebben om te gelooven dat het fabriceren van nieuwe soorten zeer langzaam gaat. En dit is voorzeker het geval als de rassen gehouden worden voor wordende soorten, want mijne lijsten bewijzen dat het de regel is, dat, waar vele soorten van een geslacht zijn gevormd, de soorten van dat geslacht steeds een

getal van rassen, dat is van wordende soorten, vertoonen boven het gemiddelde getal. Niet alle groote geslachten echter veranderen sterk en vergrooten dus het getal hunner soorten; en niet alle kleine geslachten veranderen niet en nemen niet toe in grootte; zoo iets zou, indien het waar was, zeer veel tegen mijne leer bewijzen. Doch het is niet waar, want de geologie leert ons ten duidelijkste dat kleine geslachten in den loop der tijden zeer veel toegenomen hebben, en dat groote geslachten dikwijls hun toppunt bereikt hebben, afgenomen en verdwenen zijn. Alles wat wij wilden beweren bestaat hierin, dat waar vele soorten van een geslacht zijn ontstaan, daar worden ook nog tegenwoordig velen gevormd: wat te bewijzen was.

Er bestaan nog eenige andere betrekkingen tusschen de soorten van groote geslachten en hare rassen, welke onze opmerkzaamheid verdienen. Wij hebben gezien dat er geen onfeilbare maatstaf is om soorten en rassen van elkander te onderscheiden, en in die gevallen, waarin de overgangen tusschen twijfelachtige vormen niet gevonden geworden zijn, moeten de natuurkundigen, naar de mate van het verschil tusschen beide vormen, beslissen en oordeelen of beiden tot de waarde van soort verheven zullen worden. De hoegrootheid van het verschil is derhalve een zeer belangrijke maatstaf, of twee vormen den naam van soorten of van rassen zullen voeren. Nu heeft FRIES bij de planten en WESTWOOD bij de insekten opgemerkt, dat in groote geslachten het verschil tusschen de soorten somtijds uiterst gering is. Ik heb getracht dit door cijfers te bewijzen, en voor zoover mijne uitkomsten goed zijn, bevestigen zij dat. Ook heb ik eenige verstandige en bedrevene waarnemers geraadpleegd, en zij hebben die bewering toegestemd. De soorten van de grootere geslachten gelijken dus op rassen, meer dan die van kleinere geslachten zulks doen. En ook van een anderen kant beschouwd kan men zeggen dat in de grootere geslachten, waarin een grooter getal rassen dan het middengetal zijn, vele soorten op rassen gelijken, want zij verschillen minder dan gewoonlijk van elkander.

Bovendien, de soorten van de groote geslachten zijn tot elkander verwant op de zelfde wijze als de rassen van eene soort tot elkander verwant zijn. Er is geen natuurkundige die beweren zal dat alle soorten van een geslacht evenveel van elkander verschillen; neen, zij kunnen gemeenlijk in ondergeslachten of afdeelingen of kleine groepen verdeeld worden. FRIES heeft teregt opgemerkt dat kleine groepen van soorten gelijk satelliten rondom zekere andere soorten gerangschikt zijn. En wat zijn rassen anders dan groepen van vormen, ongelijk aan elkander verwant en gerangschikt rondom zekere andere vormen, dat is rondom hunne moedersoorten? Zekerlijk, er is een zeer belangrijk punt van verschil tusschen rassen en soorten, namelijk dat de som van het verschil tusschen de rassen, als men hen vergelijkt met elkander of met de moedersoorten, veel kleiner is dan die tusschen de soorten van het zelfde geslacht. Doch als wij de "uiteenspreiding der kenmerken" behandelen, zullen wij zien hoe dit te verklaren is, en hoe het geringe verschil tusschen de rassen medewerkt om het groote verschil tusschen de soorten des te grooter te doen worden.

En eindelijk: de rassen hebben een veel begrensder gebied dan de soorten. Dit is zoo eenvoudig dat het bijna geene vermelding verdient. Immers, als men een ras vond dat meer verspreid was dan de vooronderstelde soort waaruit het is voortgekomen, dan zou het eerste soort en de laatste ras geheeten moeten worden. Doch ook is het gebleken dat zulke soorten die zeer na verwant zijn aan andere soorten, en derhalve in zooverre op rassen gelijken, ook veelal een zeer beperkt gebied hebben.

Als slotsom van onze beschouwingen in dit hoofdstuk blijkt dus dat rassen het zelfde algemeene karakter hebben als soorten, want zij kunnen van de laatsten niet onderscheiden worden, dan tenzij, ten eerste, als men overgangvormen ontdekt en als die

schakels de kenmerken niet kunnen wijzigen, en ten tweede door zekere mate van onderscheid, want als twee vormen zeer weinig verschillen worden zij gewoonlijk als rassen beschouwd, niettegenstaande er geen tusschenvormen ontdekt zijn: het is desniettemin volkomen onbepaald hoe groot het onderscheid moet zijn om die twee vormen voor soorten te mogen houden. In geslachten die meer dan het middengetal soorten in zekere landstreek bezitten, hebben ook de soorten zelve meer dan het middengetal rassen. In groote geslachten zijn de soorten naauw, maar ongelijk met elkander verbonden, en zijn soms als satelliten rondom andere soorten gerangschikt. Soorten die zeer na aan andere soorten verwant zijn, hebben veelal een zeer begrensd gebied. In al deze opzigten hebben de soorten der groote geslachten eene in het oog vallende overeenkomst met rassen. Wij kunnen die overeenstemming zeer goed begrijpen, als de soorten eens rassen zijn geweest en daaruit zijn ontstaan; terwijl die overeenstemmingen volkomen onverklaarbaar zijn, indien de soorten onafhankelijk van elkander zijn geschapen.

Ook hebben wij gezien dat het de heerschende of meest bloeïjende soort van een groot geslacht is, die gemiddeld het meest verandert; en rassen, zooals wij in 't vervolg zullen zien, trachten in nieuwe en onderscheidene soorten over te gaan. De grootere geslachten streven derhalve om grooter te worden, en in de geheele natuur streven die vormen des levens, welke de heerschenden zijn, steeds om al meer en meer heerschend te worden, door vele gewijzigde en heerschende afstammelingen voort te brengen. Maar op eene wijze die wij later zullen bespreken, hebben de grootere geslachten ook eene neiging om zich in kleinere geslachten te verbrokkelen. En derhalve worden alle vormen des levens in het geheele heelal verdeeld in **groepen ondergeschikt aan andere groepen.**

DERDE HOOFDSTUK.

OVER DEN STRIJD VOOR HET BESTAAN.

De aanleiding tot de natuurkeus. — Dit woord wordt in uitgestrekten zin gebezigd. — Wiskunstige toename in getal. — Snelle vermeerdering van wezens buiten den natuurstaat. — De middelen om de vermeerdering te beperken. — Algemeene mededinging. — Uitwerkselen van het klimaat. — Veiligheid door het getal der individuen. — Zamengestelde betrekkingen tusschen alle dieren en planten. — De strijd des levens is het hevigst tusschen individuen en rassen van de zelfde soort, dikwijls ook hevig tusschen soorten van het zelfde geslacht. — De betrekking van het eene wezen tot het andere is van het grootste belang in de natuur.

Voordat wij tot de behandeling van ons tegenwoordig onderwerp overgaan, moeten wij eenige opmerkingen maken, ten einde aan te toonen hoe het komt dat de strijd voor het bestaan leidt tot natuurkeus. In het vorige hoofdstuk hebben wij gezien dat er eenig individueel verschil is onder de bewerktuigde wezens in den natuurstaat: ik geloof niet dat men daaraan ooit heeft getwijfeld. Het is voor ons onmogelijk te beslissen of eene menigte twijfelachtige vormen soorten of ondersoorten of rassen geheeten moeten worden. Doch het bloote bestaan van een individueel verschil, hoe noodzakelijk ook voor de leer der onderscheidingen, helpt ons zeer weinig om te begrijpen hoe de soorten in de natuur ontstaan. Hoe is het eene gedeelte der bewerktuiging zoo wonderbaar geschikt geworden voor het andere, het eene wezen zoo hoogst geschikt voor het andere? Wij zien het toppunt van die wederkeerige

geschiktheid in den specht zoowel als in den vogellijm, en slechts weinig minder in de luis die op de haren van een zoogdier of op de vederen van eenen vogel klimt, in de watertor die in de wateren duikt, in het gepluimde zaadje dat door de zwakste bries over de velden zweeft, in één woord wij zien de schoonste geschiktheid voor zich zelf en voor elkander, overal en in elk gedeelte van het bewerktuigde leven.

Hoe gaan de rassen, die wij wordende soorten genoemd hebben, eindelijk over tot ware en onderscheidene soorten, welke in de meeste gevallen veel meer van elkander verschillen dan de rassen eener soort zulks doen? Hoe ontstaan die groepen van soorten welke datgene vormen hetwelk wij gewoon zijn onderscheidene geslachten te noemen, en die veel meer van elkander verschillen dan de soorten van een zelfde geslacht? Dit alles, wij zullen het in het vervolg bewezen zien, is een gevolg van den strijd voor het bestaan. In dien levensstrijd zal elke wijziging, hoe klein zij ook zijn moge of door welke oorzaak ontstaan, indien zij slechts ten voordeele is van het individu, steeds de strekking hebben om dat individu behouden te doen blijven, en ook zal zij gewoonlijk door zijne nakomelingen geërfd worden. Ook die nakomelingschap zal dus meer kans hebben om bestaande te blijven: immers van de vele individuen eener soort die voor en na geboren worden, kan slechts een klein getal in het leven blijven. Ik heb dat beginsel, waardoor elke geringe wijziging, als zij slechts nuttig is, bewaard blijft, de natuurkeus geheeten, zoowel ter onderscheiding als om de overeenkomst met de magt van den mensch in het doen eener keuze, met de kunstkeus, aan te duiden. Wij hebben gezien dat de mensch door zijne keus groote dingen kan doen, en dat hij daardoor bewerktuigde wezens voor zijn doel weet geschikt te maken, namelijk door steeds zulke kleine, maar nuttige verscheidenheden en wijzigingen uit te kiezen als hem door de hand der natuur worden aangeboden. De natuurkeus is, zooals wij later zullen zien,

eene magt steeds tot handelen vaardig, en gaat de zwakke pogingen van den mensch even onmetelijk ver te boven als de werken der natuur die van de kunst te boven gaan.

Wij willen nu dien strijd om bestaande te blijven eenigzins naauwkeurig beschouwen, hoewel er in mijn volgend werk meer uitvoerig over gesproken zal worden. De oudere DE CANDOLLE en CHARLES LYELL hebben breedvoerig en wijsgeerig bewezen, dat alle bewerktuigde wezens aan eene ernstige mededinging van anderen zijn blootgesteld. Ten opzigte van de planten is dit onderwerp door niemand met zooveel bekwaamheid behandeld als door W. HERBERT. Niets is gemakkelijker dan de waarheid, dat er steeds een strijd des levens gestreden wordt, toe te stemmen; maar niets is moeijelijker — ten minste ik heb dit bij ondervinding — dan steeds die waarheid voor oogen te houden. Want indien ons verstand er niet als 't ware geheel van doordrongen is, zien wij de geheele huishouding der natuur, met de verspreiding, de zeldzaamheid, den overvloed, de uitsterving en de verandering der schepselen als in eene schemering, of wel wij verstaan dat alles verkeerd. Wij zien het uitzigt der natuur schitterende van licht en vreugde; wij zien overal een overvloed van voedsel; maar wij zien niet, of wij vergeten te zien dat de vogelen, die zoo vrolijk rondom ons zingen, veelal van insekten of van zaden leven en derhalve onophoudelijk bezig zijn met leven te vernietigen; of wij vergeten hoe veelvuldig die kleine zangers of hunne eijeren of hunne jongen vernietigd worden door roofvogels of roofdieren; wij denken er niet altijd aan dat ofschoon er nu voedsel in overvloed is, zulks geenszins in elk jaargetijde of in elk jaar het geval is.

Ik moet hier doen opmerken dat wij de uitdrukking "de strijd voor het bestaan" in ruimen en overdragtelijken zin gebruiken, insluitende de afhankelijkheid van het eene schepsel van het andere, en, wat van veel meer belang is, ook die toestanden waarvan niet slechts het leven van het individu,

maar ook zijne vatbaarheid om jongen voort te brengen afhangen. Twee wolven die door den honger gedreven met elkander vechten om eene prooi — zij strijden om bestaande te blijven. Eene plant die in eene zandwoestijn groeit, strijdt voor haar leven tegen de droogte, ofschoon men ook even goed kan zeggen: zij is afhankelijk van de vochtigheid. Eene plant die jaarlijks duizend zaadkorrels voortbrengt, waarvan slechts een enkele tot eene plant wordt, zij strijdt tegen de planten van de zelfde en van andere soorten, die reeds den bodem bedekken. De vogellijm is afhankelijk van den appelboom, den eik en eenige andere boomen, doch kan slechts in zekeren zin gezegd worden tegen die boomen te strijden, want als er al te veel van die woekerplanten op eenen boom groeijen, begint hij te kwijnen en sterft eindelijk. Maar met meer regt mag men van verscheidene vogellijmplanten die digt bij elkander op den zelfden boomtak groeijen, zeggen, dat zij tegen elkander strijden. Wijl de vogellijm door vogels wordt uitgezaaid, hangt zijn bestaan van die vogelen af, en men mag overdragtelijk zeggen dat hij strijdt met andere vruchtdragende planten, ten einde de vogelen te verleiden liever zijne zaden te verslinden en derhalve uit te zaaijen dan die van andere planten. Voor die verschillende toestanden nu, die zoo naauw aan elkander verbonden zijn, bezig ik, ten einde niet telkens de zaak te moeten omschrijven, de uitdrukking "strijd voor het bestaan."

De strijd voor het bestaan is een noodzakelijk gevolg van het streven aller bewerktuigde wezens om toe te nemen in getal. Elk wezen, hetwelk gedurende zijn natuurlijken leeftijd verscheidene eijeren of zaadkorrels voortbrengt, moet in zeker tijdperk zijns levens vernietigd worden, of, als dit niet gebeurde, zou het getal zijner nakomelingen weldra wiskunstig zoo ontzaggelijk groot worden, dat geen land groot genoeg zou zijn om hen allen te kunnen bevatten. Daarom, als er meer individuen worden voortgebragt dan bij mogelijkheid in het leven

kunnen blijven, moet er omvermijdelijk een strijd om bestaande te blijven ontbranden: een strijd van het eene individu tegen het andere van de zelfde soort, of tegen de individuen van andere soorten, of tegen de natuurlijke voorwaarden des levens. Dit is de leer van MALTHUS toegepast op het dieren- en op het plantenrijk. Want als dat het geval is, kan er noch door eene kunstmatige vermeerdering van voedsel, noch door eene voorzigtige beperking van de paring, hulp geboden worden. En ofschoon eenige soorten meer of min in getal mogen toenemen, niet met allen kan dat het geval zijn, want de wereld zou te klein zijn om allen te bevatten.

Er is geen uitzondering op den regel dat alle bewerktuigde wezens op natuurlijke wijze zoo sterk trachten toe te nemen in getal, dat, als zij niet vernietigd werden, de aarde weldra door de afstammelingen van een enkel paar geheel overdekt zou zijn. Zelfs voor den mensch, die zich zoo langzaam voortplant, zou er in letterlijken zin op de geheele aarde geene ruimte zijn om te kunnen staan, indien zijne nakomelingen gedurende eenige duizend jaren allen in het leven bleven. LINNAEUS heeft berekend dat indien eene eenjarige plant slechts twee zaadkorrels voortbragt — en er is geene enkele plant die zoo weinig zaad geeft — en indien er in het volgende jaar van elk dier twee zaadkorrels wederom, nadat zij tot planten waren geworden, twee zaadkorrels voortkwamen en zoo vervolgens, dat er dan in twintig jaren een millioen dier planten zoude zijn. Men wil dat de olifant zich het traagst van alle bekende dieren voortplant: ik heb de moeite genomen te berekenen hoeveel olifanten er ten minste zouden gevonden worden als men stelt dat hij slechts van zijn dertigste tot zijn negentigste jaar vruchtbaar is, en dat hij in dien tijd slechts drie paar jongen voortbrengt; in dat geval zouden er in het laatst van de vijfde eeuw vijftien millioen olifanten bestaan, die allen van één paar afkomstig waren.

Doch wij hebben veel betere bewijzen voor onze bewering dan

berekeningen en beschouwingen: wij kennen eene menigte gevallen van de ontzaggelijk snelle en groote vermeerdering van verschillende dieren in den natuurstaat, als de omstandigheden daartoe slechts gedurende twee of drie aaneenvolgende jaargetijden gunstig geweest zijn. En een nog grooteren indruk maakt op ons hetgeen er in verschillende gedeelte der aarde voorvalt met onze tamme dieren, als zij weder verwilderen; het zou ongeloofelijk zijn hoeveel paarden en koeijen, beiden zoo langzaam voorttelende, in de vlakten van Amerika en tegenwoordig ook van Nieuw-Holland omzwerven, als de opgaven daarvan niet boven allen twijfel verheven waren. Dat is ook het geval met sommige planten: er zijn gevallen genoeg bekend van planten, die, na bij enkelen ingevoerd te zijn, in een tijdsverloop van eenige jaren geheele landen hebben overdekt. De artisjok, *Cynara carduncului*, en de distel, *Carduus*, welke tegenwoordig onafzienbare oppervlakten met uitsluiting van alle andere planten in de wijde vlakten van la Plata bedekken, zijn uit Europa ingevoerd. Volgens Dr. FALCONER zijn er planten, die thans in Indie van kaap Comorin tot den Himalaya zijn verspreid, uit Amerika, sedert de ontdekking van dat werelddeel, dáár inheemsch geworden. En in zulke gevallen is er geen enkele reden op te sporen waarom men zou moeten vooronderstellen dat de vruchtbaarheid dier planten en dieren eensklaps en tijdelijk buitengewoon sterk toegenomen zou zijn. De eenvoudige verklaring is deze, dat de levensvoorwaarden zeer gunstig zijn geweest, dat er gevolgelijk minder ouden en jongen zijn vernietigd geworden, en dat bijna alle jongen in staat zijn geweest om zich voort te planten. In dergelijke gevallen verklaart de wiskunstige verhouding waarin zij vermeerderd zijn, de buitengewoon snelle toename en verre verspreiding der inheemsch gewordene wezens in hunne nieuwe verblijfplaatsen.

In den natuurstaat brengt bijna elke plant zaad voort, en weinige dieren zijn er die niet jaarlijks paren. Daaruit mogen wij besluiten dat alle dieren en planten zich in eene wiskun-

stige reden trachten te vermeerderen; dat allen zeer spoedig hunne woonplaatsen geheel bedekken zouden; en dat die wiskunstige neiging tot vermeerdering bestreden moet worden door de vernietiging op zekeren tijd des levens. Onze bekendheid met de groote huisdieren misleidt ons veelal: wij zien geene groote vernietiging onder hen voorvallen, maar wij vergeten dat er jaarlijks duizenden geslagt worden om voor ons tot spijs te dienen, en dat er in den natuurstaat voorzeker een niet minder groot getal zal omkomen.

Het eenige verschil tusschen bewerktuigde wezens die jaarlijks bij duizenden eijeren en zaadkorrels, en die welke zeer weinig voortbrengen, bestaat slechts hierin dat de laatsten eenige jaren meer noodig zouden hebben om onder gunstige omstandigheden een groot gewest te bevolken. De condor, *Sarcoramphus gryphus*, legt slechts twee eijeren en de zuidamerikaansche struisvogel, *Rhea americana*, legt een snees, en echter zijn er in de zelfde landstreek meer condors dan struisvogels. De noordsche ijsstormvogel, *Procellaria glacialis*, legt slechts één ei, maar men wil dat er op de geheele wereld geen vogel is die in een grooter getal voorkomt. Het eene insekt legt honderde eijeren, en het andere, zooals de paardeluis, *Hippobosca*, slechts één ei, maar daarvan hangt het niet af hoeveel individuen van de beide soorten er in zekeren omtrek kunnen bestaan. Eene groote menigte eijeren te leggen is van veel belang voor die soorten, welke van eene groote wisseling van overvloed en schaarschte van voedsel afhangen, want dat stelt hen in staat snel in getal toe te nemen. Maar het wezenlijke belang van een groot getal eijeren of zaad is hierin gelegen, dat de soort daardoor weêrstand kan bieden aan de vernietiging, die haar in sommige tijdperken des levens en wel vooral in de eerste levenstijden treft. Als een dier op de eene of andere wijze zijne eijeren of jongen kan beschermen, is een klein getal eijeren voldoende om de soort in wezen te doen blijven; maar als er vele eijeren of jongen vernietigd worden, dan moet het getal hetwelk voort-

gebragt wordt al zeer groot zijn, of de soort zal uitsterven. Het volle getal van zekere soort van boomen die gemiddeld duizend jaren oud worden, zou bestaan kunnen blijven, indien er door elken boom slechts één zaadkorrel in de duizend jaren werd voortgebragt, vooronderstellende dat die zaadkorrel nooit werd vernietigd en altijd eene geschikte plaats kon vinden om te ontkiemen. In alle gevallen hangt derhalve het gemiddelde getal van eene soort van dieren of van planten slechts middellijk af van het getal eijeren of zaadkorrels.

Bij elke beschouwing der natuur is het zeer noodzakelijk steeds de voorgaande opmerkingen in gedachten te houden. Wij moeten nooit vergeten dat elk bewerktuigd wezen rondom ons zooveel mogelijk naar vermeerdering in getal streeft; dat elk wezen in zeker tijdperk zijns levens een strijd te voeren heeft; dat ouden of jongen onvermijdelijk vernietigd worden, hetzij geregeld gedurende elke generatie, hetzij nu en dan, of met tusschenpoozen. Zoodra de vernietiging slechts in het minst verflaauwt, rijst ook tevens het getal eener soort en wel meestal oogenblikkelijk.

De oorzaken, die het natuurlijke streven van elke soort om in getal toe te nemen, beteugelen, zijn veelal vrij moeijelijk aan te wijzen. Beschouw de krachtigste soorten: in hoe grootere menigte zij voorkomen, des te sterker wordt ook het streven om in getal toe te nemen. Wij kennen in geen enkel geval de perken daarvan. Doch dit zal niemand verwonderen die nadenkt hoe onbekend wij in deze zaak zijn, zelfs ten opzigte van het menschelijke geslacht, dat evenwel zooveel beter bekend is dan eenige diersoort. Dit onderwerp is door vele schrijvers met veel talent behandeld, en in het vervolg van dit werk hoop ik het noodige te zeggen over de oorzaken, die de al te groote vermeerdering der wezens beletten of beteugelen, en wel bijzonder in betrekking tot de verwilderde dieren van Zuid-Amerika. Hier willen wij slechts eenige opmerkingen mededeelen. Het schijnt dat in het algemeen de eijeren of zeer jonge dieren het meest te lijden hebben, doch dit is niet onvoorwaardelijk

het geval. Bij de planten worden wel is waar vele zaadkorrels vernietigd, doch eenige waarnemingen, die ik gedaan heb, doen mij gelooven dat het vooral de jonge zaailingen, als zij zich beginnen te ontwikkelen, zijn, die het meest te lijden hebben, door het ontkiemen in eenen grond, welke reeds digt met andere planten is begroeid. Ook jonge planten gaan in menigte door verschillende vijandelijke oorzaken ten gronde. Ik zonderde een stuk gronds, drie voet lang en twee voet breed, af, spitte het om en zuiverde het van alle planten, zoodat er geen mogelijkheid bestond dat de zaailingen, welke op die plek zouden opslaan, door andere planten verstikt konden worden. Ik telde en merkte vervolgens al de zaailingen onzer gewone zoogenoemde onkruiden, naarmate zij opsloegen; en zie, van de 357 werden er niet minder dan 295 verwoest en vernield, vooral door landslakken en insekten. Als eene weide kort gemaaid en ook eveneens als zij door het vee zeer kaal geweid is, en zij vervolgens aan zich zelve wordt overgelaten, dan zal men zien dat de krachtigste planten langzamerhand de zwakkeren en kleineren dooden, hoewel de laatsten volwassen zijn: van twintig soorten die op een klein plekje — drie voet breed en vier voet lang — groeiden, heb ik gezien dat er negen soorten stierven door het welig opschieten der overigen.

De hoeveelheid voedsel voor elke soort bepaalt de natuurlijke grens tot welke zij zich in getal kan uitbreiden; doch zeer dikwijls is het niet de mogelijkheid om voedsel te kunnen verkrijgen, maar wel of de soort zelve tot voedsel voor andere wezens verstrekt, hetwelk het getal van eene soort bepaalt. Bij voorbeeld, er is geen twijfel aan of het bestaan van patrijzen en hazen is afhankelijk van de uitroeijing van roofdieren. Al werd er in de eerstvolgende twintig jaren geen enkel stuk wild geschoten, en als er tevens in den zelfden tijd geen enkele vos vernietigd werd, dan zou er hoogst waarschijnlijk minder wild gevonden worden dan tegenwoordig, niettegenstaande er thans jaarlijks honderd en duizend stuks wild ge-

dood worden. Aan den anderen kant zijn er ook dieren, zooals de olifant en het neushoorndier, die niet door roofdieren gedood worden, zelfs de tijger in Indie durft zelden een jongen olifant, die door zijne moeder beschermd wordt, aanvallen.

Ook het weder speelt eene groote rol in de bepaling van het getal dieren eener soort: ik geloof dat zeer koude of zeer drooge tijden wel in de eerste plaats onder de middelen ter beteugeling van eene al te groote vermeerdering genoemd mogen worden. Ik houd het er voor dat de winter van 1854—1855 vier vijfden van de vogelen op mijne landerijen heeft vernield, en dit is eene ontzaggelijke sterke vernieling, als wij bedenken dat tien procent eene buitengewoon groote sterfte is gedurende eene epidemie onder het menschdom. De invloed van het klimaat schijnt in den eersten opslag niets te maken te hebben met den strijd voor het bestaan, maar in zoo verre als het klimaat vooral werkt op de vermindering van het voedsel, geeft het dus wel degelijk aanleiding tot den hevigsten strijd tusschen de individuen, hetzij van de zelfde of van eene verschillende soort, die van het zelfde voedsel moeten leven. En als het klimaat onmiddellijk werkt, zooals door zeer strenge koude, dan zullen die dieren het meest te lijden hebben, welke het zwakste zijn, of welke reeds eenigen tijd te voren gebrek aan voedsel hebben gevoeld. Als wij van het zuiden naar het noorden of van een vochtig gewest naar een droog reizen, zien wij steeds dat sommige soorten al zeldzamer en zeldzamer worden en eindelijk geheel verdwijnen, en — wijl het verschil en de afwisseling van het klimaat duidelijk te bespeuren zijn — worden wij zeer genegen om dat alles aan den onmiddellijken invloed van het klimaat te wijten. Doch die meening is valsch: wij vergeten dat elke soort, zelfs waar zij het overvloedigst aanwezig is, standvastig aan eene zeer groote vernieling in zeker tijdperk haars levens is blootgesteld, door vijanden of mededingers naar de zelfde woonplaats of het zelfde voedsel; en als die mededingers slechts iets, al is het ook nog zoo

weinig, door het klimaat begunstigd worden, dan zullen zij ongetwijfeld in getal toenemen: daar nu elk strijdperk vol strijders is, zoo spreekt het van zelf dat de andere soort moet ten onder gaan. Wanneer wij zuidwaarts reizen en wij zien eene soort afnemen in getal, dan kunnen wij zeker zijn dat de oorzaak daarvan ten minste even veel in andere, meer begunstigde soorten ligt, als in den nadeeligen invloed des klimaats. Zoo is het ook als wij noordwaarts gaan, hoewel in eenigzins minderen graad, want het getal van alle soorten en dus ook van mededingers wordt kleiner hoe verder noordwaarts wij komen. Daarom dus, wanneer wij noordwaarts gaan of een gebergte beklimmen, ontmoeten wij vaker vormen, vernietigd door den onmiddellijken, nadeeligen invloed van het klimaat, dan wanneer wij zuidwaarts trekken of een berg afdalen. Wanneer wij de poolstreken of de met eeuwige sneeuw bedekte toppen der bergen of wel volkomen dorre woestijnen bereiken, wordt de strijd om bestaande te blijven bijna uitsluitend tegen de elementen gestreden.

Dat het klimaat grootendeels middellijk werkt, namelijk door eenige soorten te begunstigen, wordt ons ten klaarste bewezen door de groote menigte planten in onze tuinen, die ons klimaat zeer wel kunnen verduren, maar nooit bij ons inheemsch worden: want zij kunnen niet de mededinging met onze inheemsche planten volhouden, of weêrstand bieden aan de vernieling door onze inheemsche dieren.

Wanneer eene soort in zeer gunstige omstandigheden levende, buitengewoon in getal vermeerdert en wel vooral binnen een niet grooten omtrek, dan ontstaan er dikwijls epidemiën, ten minste bij ons wild schijnt dit veelvuldig het geval te zijn; in dat geval zien wij eene beteugeling van de uitbreiding, onafhankelijk van den strijd des levens. Doch velen van die zoogenoemde besmettelijke ziekten schijnen aan ingewandswormen te moeten worden geweten, welke door de eene of andere oorzaak — misschien ten deele door de gemakkelijkheid waar-

mede zij in de digt opeengehoopte dieren van het eene individu in het andere overgaan — boven de gewone verhouding begunstigd zijn geworden: en hier zien wij dus ook eene soort van strijd tusschen den parasiet en zijne prooi. Aan den anderen kant is er in vele gevallen eene zeer groote verzameling van individuen eener zelfde soort, in verhouding tot het getal harer mededingers, volstrekt noodig om de soort in stand te houden. Zoo kunnen wij gemakkelijk en volop rogge of koolzaad op onze koornvelden kweeken, omdat er oneindig meer zaadkorrels zijn dan vogels, die er op azen; ook kunnen de vogelen niet, ofschoon in het eene jaargetijde overvloed van voedsel hebbende, zoo sterk toenemen in getal dat hunne menigte aan die der zaadkorrels beantwoordt, wijl hunne vermeerdering in den winter beperkt wordt. Doch hij die het beproefd heeft, weet hoe moeijelijk het is zaad te winnen van bij voorbeeld eenige tarweplanten in eenen tuin gekweekt: ik ten minste heb geen enkele korrel op die wijze kunnen verkrijgen. De omstandigheid dat eene groote schaar van eene soort noodzakelijk is voor haar behoud, verklaart naar mijne gedachten sommige zonderlinge feiten in de natuur: zooals dat zeer zeldzame planten soms zeer overvloedig aanwezig zijn op de weinige plaatsen waar zij voorkomen; of dat sommige gezellig wassende planten gezellig blijven, dat is dat zij talrijk zijn in individuen, zelfs op de uiterste grenzen van haar gebied. Want in zulke gevallen moeten wij gelooven dat eene plant slechts dáár konde bestaan, waar de voorwaarden voor haar leven zoo gunstig waren, dat er velen bijeen konden groeijen, en dus de soort voor vernieling bewaard kon blijven. Ik meen ook dat de goede uitwerkselen van eene veelvuldige kruising, en de slechte gevolgen van eene aanhoudende voortteling in de zelfde lijn hierbij eene rol spelen; doch het is hier niet de plaats om over dit onderwerp te spreken.

Veel zijn de voorbeelden die ons bewijzen hoe zamengesteld en in elkander grijpend de betrekkingen zijn tusschen de be-

werktuigde wezens, welke in zeker gewest met elkander moeten strijden. Ik wil hier slechts een enkel voorbeeld geven, hetwelk, hoezeer eenvoudig, mij toch zeer belangrijk voorkomt. In het graafschap Staffordshire was eene uitgestrekte en zeer dorre heide, die nooit door de hand des menschen was aangeraakt; doch verscheidene bunders van volkomen den zelfden aard waren vijf en twintig jaren geleden met dennen, *Pinus sylvestris*, beplant. De verandering van den plantengroei op het ontgonnene gedeelte der heide was hoogst merkwaardig, en zelfs grooter dan men gewoonlijk waarneemt, als men van zekeren bodem op een volkomen verschillenden overgaat: niet slechts het betrekkelijke aantal heideplanten was geheel veranderd, maar twaalf soorten van planten (grassen en rietgrassen niet mede gerekend) groeiden en bloeiden in het bosch — twaalf soorten die niet op de heide gevonden werden. Het uitwerksel moest nog veel grooter op de insekten geweest zijn, want zes soorten van insektenetende vogelen kwamen veel in het bosch en in 't geheel niet op de heide voor, maar op de heide vond men twee of drie geheel andere insektenetende vogelen. Hier zien wij dus hoe groot de invloed is van de invoering van eene enkele boomsoort: immers anders was er behalve dat niets geschied, dan dat er eene omheining om het land gemaakt was, ten einde het vee er uit te weren. Maar hoe krachtig in werking ook het maken van eene omheining is, bleek mij ten duidelijkste te Farnham in Surrey. Daar zijn uitgestrekte heiden, met hier en daar op de ruggen en toppen der hoogten enkele denneboschjes: in de laatste tien jaren heeft men groote ruimten omheind, en nu slaan er eene menigte jonge dennen op, die zich zelven gezaaid hebben, en wel zoo digt opeen, dat allen niet in het leven kunnen blijven. Toen men mij verzekerde dat die jonge dennen niet door den mensch gezaaid of geplant waren, was ik zoo verwonderd over het groote getal, dat ik mij naar verschillende plaatsen begaf van waar ik eenige honderde morgen niet omheinde heide konde overzien,

en in den letterlijken zin des woords zag ik geen enkele den, uitgezonderd de oude, vroeger geplante boschjes. Maar door naauwkeurig tusschen de stammetjes der heideplanten te zoeken, vond ik eene menigte zaailingen en kleine boompjes, die steeds door het vee waren afgeweid geworden. Op eene vierkante el heide, ongeveer honderd ellen van een der oude boschjes gelegen, telde ik twee en dertig kleine boompjes; en een daarvan, met zes en twintig jaarringen, had gedurende vele jaren getracht zijne kruin boven het heidekruid te verheffen, maar het was hem niet gelukt. Geen wonder dat het land, zoodra het omheind was geworden, digt bedekt werd door krachtig opschietende jonge dennen. En echter was de heide zoo dor en zoo uitgestrekt, dat niemand ooit had kunnen gelooven dat zij zoo door het vee afgeweid en kort gehouden kon geworden zijn.

Hier zien wij derhalve dat het vee het bestaan van den denneboom bepaalt, maar in vele gedeelten der aarde bepalen insekten het bestaan van het vee. Paraguay geeft ons hiervan misschien het treffendste voorbeeld, want daar zijn nooit wilde paarden, noch wilde runderen, noch wilde honden geweest, hoewel zij in groote kudden ver noordwaarts in half verwilderden toestand zwerven. Nu hebben AZARA en RENGGER bewezen dat het sterven van eene menigte jonge dieren dikwijls veroorzaakt wordt door eene soort van vlieg, welke in groote menigte in Paraguay voorkomt, en die hare eijeren legt in de navels der jonggeborene dieren. De te groote vermeerdering dier vliegen wordt gewoonlijk beteugeld door andere dieren, vooral door vogels. Derhalve, indien zekere insektenetende vogelen — welker getal waarschijnlijk door havikken of roofdieren geregeld wordt — in Paraguay te veel verminderden, zouden de vliegen vermeerderen; daardoor zouden de paarden en runderen uitsterven; en dat zou zekerlijk den plantengroei grootelijks doen veranderen; die verandering zou voorzeker van grooten invloed zijn op de insekten; dit zou weder op de insektenetende vogelen werken, en zoo vervolgens in al grooter en grooter

wordende en al meer en meer zamengestelde kringen voortgaan. Wij begonnen dezen kringloop met de insektenetende vogelen, en wij sloten hem daarmede. Niet dat de verhoudingen in de natuur altijd zoo eenvoudig zijn als de hier gemelden. Neen, gevecht na gevecht en strijd nā strijd moet er gestreden worden, met verschillenden uitslag; en de strijdkrachten staan veelal zoo gelijk, dat het uitzigt der natuur het zelfde blijft en gedurende lange tijdperken niet verandert, ofschoon voorzeker de kleinste omstandigheid dikwijls voldoende is om de zegepraal door de eene of andere partij te doen behalen. En echter is onze onwetendheid zoo groot en onze verwaandheid niet minder; zoodat wij ons verwonderen als wij hooren dat er eene soort van bewerktuigde wezens is uitgestorven: en als wij de oorzaak niet kunnen tasten en voelen, dan roepen wij katastrophen te hulp, in staat om de wereld te doen schudden, of wij vinden wetten uit, die den duur van de vormen des levens bepalen!

Het lust mij nog eenige voorbeelden te geven om te bewijzen hoe planten en dieren, zelfs de zulken die het verst van elkander af staan in de reijen der schepselen, met elkander verbonden zijn door een netwerk van betrekkingen en verhoudingen. Wij zullen in het vervolg zien dat de *Lobelia fulgens* bij ons nooit door een insekt wordt bezocht, en dat zij derhalve, ten gevolge van hare bijzondere inrigting, nooit vruchtbaar zaad kan voortbrengen. Vele orchideën vorderen volstrekt dat zij door insekten bezocht worden om hare stuifmeel-massaas over te brengen en haar zoodoende te bevruchten. Ik heb groote reden om te gelooven dat de ~~wespen~~ aardhommels noodzakelijk zijn voor de bevruchting van het driekleurige viooltje, *Viola tricolor*, want andere bijen bezoeken die bloem niet. Door proefnemingen is het mij gebleken dat het bezoek van bijen gevorderd wordt voor de bevruchting van sommige klaversoorten; maar ~~wespen~~ aardhommels alleen bezoeken de roode klaver, *Trifolium pratense*, wijl andere bijen den nectar niet kunnen bereiken. Daarom

schijnt het mij eene waarheid te moeten zijn, dat als het geheele geslacht der wespen uitstierf of zeer zeldzaam werd, ook het viooltje en de roode klaver zeldzaam zouden worden of wel geheel uitsterven. Het getal der wespen in zekere landstreek hangt in hooge mate af van het getal der veldmuizen, welke de nesten en cellen of honiggraten dier insekten verstoren: volgens NEWMAN worden er twee derden der wespen door muizen vernietigd. Nu is het bekend genoeg dat het getal der muizen grootelijks van het getal der katten afhangt, en bovengenoemde NEWMAN zegt: "In den omtrek van dorpen en landstadjes heb ik meer wespenesten gevonden dan ergens elders, wat ik aan het getal der katten toeschrijf, die de muizen vernietigen." En derhalve blijkt het dat de aanwezigheid van de kat in zekere landstreek kan bepalen, door de tusschenkomst eerst van de muizen en dan van de bijen, of er zekere bloemen overvloedig in die landstreek zullen zijn of niet.

Voor elke soort bestaan er waarschijnlijk verschillende middelen ter beteugeling eener te groote toename, die in verschillende tijdperken des levens en gedurende onderscheidene tijden des jaars werken. Wel is waar, meestal is een dier middelen het krachtigste, maar allen werken mede om het middengetal of zelfs het voortbestaan der soort te bepalen. In sommige gevallen kan het bewezen worden dat zeer verschillende middelen ter beperking op de zelfde soort in verschillende landstreken werken. Als wij eene menigte soorten van planten op zekere plek digt opeen en door elkander heen zien groeijen, zijn wij genegen om hare betrekkelijke getallen en soorten toe te schrijven aan wat wij het toeval noemen. Maar hoe ten onregte! Iedereen weet dat als een amerikaansch bosch wordt gerooid er een plantengroei ontstaat zeer verschillend van die er eerst was: doch men heeft waargenomen dat de omtrek van oude, in puin liggende tempels der inboorlingen in het zuiden der Vereenigde Staten — en derhalve plaatsen waar lang geleden de

boomen zijn gerooid en waar de grond van planten gezuiverd geworden is — tegenwoordig de zelfde heerlijke verscheidenheid en het zelfde groote getal van verschillende planten vertoont, als het maagdelijke bosch dat die plaatsen omringt. Welk een strijd tusschen de verschillende boomsoorten moet hier eeuwen aaneen gestreden zijn, terwijl elke boom jaarlijks bij duizenden zijne zaadkorrels uitstrooide! Welk een oorlog tusschen insekten en insekten, tusschen insekten en slangen en andere dieren met vogels en verscheurende dieren — allen naar vermeerdering strevende en allen van elkander levende, of van de boomen, of van hunne zaadkorrels en zaailingen, of van de andere planten, die het eerst den bodem bedekten en daardoor den groei van boomen verhinderden! Werp eene handvol vederen in de lucht en allen zullen naar beneden vallen naar bepaalde wetten; maar hoe eenvoudig is dit probleem vergeleken met de werking en de terugwerking van de ontelbare planten en dieren, welke in den loop der eeuwen het betrekkelijke getal en de soorten der boomen bepaald hebben, die thans groeijen op de puinhoopen der oude indiaansche tempels!

De afhankelijkheid van een bewerktuigd wezen van een ander wezen, zooals de parasiet afhankelijk is van het dier waarin hij woont, bestaat in het algemeen tusschen wezens die verre van elkander verwijderd staan in de reijen der schepping. Dit is onder anderen het geval met de sprinkhanen en de grasetende zoogdieren, die letterlijk met elkander strijden om te blijven bestaan. Doch die onvermijdelijke strijd is het hevigst tusschen de individuen van de zelfde soort, want zij bewonen het zelfde gewest, zij hebben behoefte aan het zelfde voedsel, en zijn aan de zelfde gevaren blootgesteld. Bij de rassen van de zelfde soort is de strijd gewoonlijk niet minder hevig, maar somtijds zien wij dat hij zeer spoedig beslist is. Indien eenige verscheidenheden van tarwe door elkander gezaaid worden en het gemengde zaad weder uitgezaaid wordt, zullen sommige verscheidenheden, die het best voor den grond of voor het klimaat

zijn geschikt, of die, welke het vruchtbaarste zijn, de anderen onderdrukken; zij zullen zoodoende het meeste zaad geven en gevolgelijk binnen weinig jaren volkomen den boventoon verkrijgen. Om zelfs zulke naverwante verscheidenheden als de doperwten zijn door elkander te kunnen laten groeijen, moet men elk jaar de erwten afzonderlijk inoogsten en naderhand in eene juiste verhouding vermengen, of de zwakkere verscheidenheden zullen weldra in getal verminderen en eindelijk geheel verdwijnen. Zoo is het ook met de schapen: men verzekert dat sommige rassen andere rassen doen uitsterven, zoodat zij niet te zamen gehouden kunnen worden. Het zelfde heeft men gezien door het bij elkander houden van verschillende rassen van bloedzuigers. Men mag er zelfs aan twijfelen dat de rassen van het eene of andere tamme dier of tuinplant zoo juist de zelfde krachten, gewoonten en behoeften hebben, dat de oorspronkelijke verhoudingen van eene gemengde kudde gedurende een half dozijn generatiën in stand zouden kunnen blijven, als zij verlof kregen om tegen elkander strijd te voeren gelijk in den natuurstaat, en als het zaad of de jongen niet alle jaren uitgezocht, gesorteerd, werden.

Wij hebben boven gezegd dat de strijd des levens in het algemeen het hevigst zou zijn, hoewel niet altijd, tusschen soorten van het zelfde geslacht, wijl hare behoeften, hare woonplaatsen en dergelijken de zelfden zijn. Wij zien dit in het feit dat er tegenwoordig zekere soort van zwaluw zeer verspreid geworden is in Noord-Amerika, terwijl eene andere soort daardoor verminderd is. De vermeerdering in de laatste jaren van de groote lijster, *Turdus viscivorus*, in Schotland, heeft de vermindering van de zanglijster, *Turdus musicus*, ten gevolge gehad. Hoe dikwijls hooren wij niet dat zekere soort van rat de plaats van eene andere inneemt? In Rusland heeft de aziatische kakkerlak, *Blatta orientalis*, overal zijn grooteren naamgenoot, de *Blatta germanica*, verdreven. De eene soort van mosterd verjaagt de andere: en zulke gevallen zijn er veel. Wij kunnen, wel is waar, zien dat de mededinging

het sterkst is tusschen vormen die ongeveer de zelfde plaats beslaan in de huishouding der natuur, maar wij kunnen misschien in geen enkel geval juist zeggen waarom de eene soort zegepraalt over de andere in den grooten strijd des levens.

Eene zeer belangrijke toepassing is er uit de voorgaande opmerkingen af te leiden, namelijk dat de inrigting van elk bewerktuigd wezen in de naauwste, maar dikwijls onbekende betrekking staat tot die van alle andere bewerktuigde schepselen, waarmede het in mededinging geraakt, hetzij wegens het voedsel of wegens de woonplaats; of waaraan het moet ontsnappen; of waarop het aast. Dit is zigtbaar in de tanden en klaauwen van den tijger, zoowel als in de pooten en nagels van de luis die op de huid van den tijger leeft. In het fraai gepluimde zaad van de paardebloem, *Leontodon taraxacum*, en in de platte en van franjes voorziene pooten van den waterkever, *Hydrophilus*, zien wij de betrekking tot lucht en water. Doch de pluim van het zaadkorreltje staat ongetwijfeld in de naauwste betrekking tot het land, dat reeds digt begroeid is met andere planten, zoodat het zaad ver weggevoerd kan worden en vallen op eene onbezette plek. De inrigting van de pooten des waterkevers veroorlooft hem om al zwemmende mede te dingen met andere waterinsekten, om zijne prooi na te jagen, en om te ontsnappen aan andere dieren die op hem azen.

De voorraad van voedsel, opgehoopt in de zaden van vele planten, schijnt in den eersten oogopslag geene de minste betrekking te hebben tot andere planten. Doch uit het krachtige opschieten van jonge planten uit zulke zaden — erwten en boonen — als zij te midden van het lange gras zijn gezaaid, vermoed ik dat het voornaamste nut, hetwelk dat voedsel in het zaad doet, hierin bestaat dat het den groei van de jonge plant bevordert ten tijde van haren strijd met andere planten, die aan alle zijden krachtig opschieten.

Zie de plant midden in haar eigen gebied: waarom verdubbelt of vervierdubbelt zij haar aantal niet? Wij weten dat zij

volkomen in staat is om weêrstand te kunnen bieden aan een weinig meer warmte of koude, droogte of vochtigheid, want elders groeit zij, waar het een weinig warmer of kouder, of drooger of vochtiger is. In dit geval zien wij duidelijk dat, als wij in onze verbeelding aan de plant de magt om in getal toe te nemen zouden willen geven, wij haar tevens eenig voordeel boven hare mededingers of over de dieren, welke haar tot voedsel gebruiken, moesten geven. Nu, op de grens van haar aardrijkskundig gebied zou eenige verandering in hare zamenstelling, waardoor zij beter weêrstand zou kunnen bieden aan het klimaat, voorzeker een groot voordeel voor onze plant zijn. Doch er bestaan redenen genoeg om te gelooven dat er slechts weinig planten of dieren zijn die zulk een uitgestrekt gebied hebben, dat zij vernietigd worden door de strengheid van het klimaat alleen. Slechts als wij de uiterste grenzen des levens aan de polen of in eene dorre zandwoestijn bereiken, zullen wij eerst de mededinging zien ophouden. Het land mag zeer koud of zeer droog zijn, er zal toch mededinging zijn tusschen eenige soorten of tusschen de individuen van de zelfde soort, om op de warmste of op de vochtigste plekjes te mogen staan.

Uit dit alles blijkt het derhalve dat, als eene plant of een dier in een nieuw land tusschen nieuwe mededingers geplaatst wordt, en ofschoon het klimaat naauwkeurig gelijk is aan dat van het vaderland, echter de levensvoorwaarden zeer en wezenlijk anders zullen zijn. Als wij wenschen dat zulk eene soort zich verspreide en vermeerdere in het nieuwe vaderland, dan moeten wij iets anders voor haar doen dan wij in haar vaderland met dat doel voor haar gedaan zouden hebben, want wij moeten haar eenig voordeel weten te verschaffen boven eene geheel verschillende soort van mededingers of van vijanden.

Het is wel goed in onze verbeelding te trachten aan den eenen vorm eenig voordeel te geven boven den anderen. Wij weten misschien in geen enkel geval wat wij moeten doen om hierin te zullen slagen. Zoo iets zal ons overtuigen van onze diepe

onwetendheid ten opzigte van de wederkeerige verhoudingen der bewerktuigde wezens tot elkander: eene overtuiging even noodzakelijk als moeijelijk te verkrijgen. Alles wat wij kunnen doen is steeds in gedachten te houden, dat elk bewerktuigd wezen naar vermeerdering in getal streeft; dat elk in zeker tijdperk zijns levens, gedurende zeker jaargetijde of bij tusschenpoozen strijden moet om te blijven bestaan; en dat elk op zijne beurt eene groote vernietiging moet ondergaan. Doch bij het zien van dien strijd mogen wij ons troosten met het vaste geloof, dat de oorlog in de natuur niet altijd duurt; dat geen schepsel er vrees voor heeft; dat de dood in 't algemeen plotseling is; en dat de krachtige, de gezonde en de gelukkige in het leven blijft en zich vermenigvuldigt.

VIËRDE HOOFDSTUK.

OVER DE NATUURKEUS.

De natuurkeus vergeleken met de keus van den mensch. — Haar invloed op kleinigheden, hare magt over elken leeftijd en over beide sexen. — De sexuele keus. — Over de algemeenheid van kruisingen tusschen individuen van de zelfde soort. — De omstandigheden die voor de natuurkeus voordeelig of nadeelig zijn, zooals de kruising, de afzondering, het getal der individuen. — Het uitsterven ten gevolge van de natuurkeus. — De uiteenspreiding van kenmerken in verband tot het verschil van de bewoners eener kleine landstreek, en tot het inheemsch worden. — De invloed van de natuurkeus, door het uiteenspreiden der kenmerken en door het uitsterven, op de nakomelingen van gemeenschappelijke ouders. — Over de rangschikking der schepselen.

Hoe kan de strijd voor het bestaan, dien wij al te kort in het vorige hoofdstuk moesten behandelen, invloed hebben op het ontstaan van veranderingen? Kan het beginsel van keus, zulk een krachtig middel in de hand des menschen, toepassing vinden in de natuur? Wij zullen zien, welk een krachtig middel ter verandering de keus ook hier is. Laat ons steeds in gedachten houden hoeveel en welke vreemde wijzigingen en veranderingen onze huisdieren en tuinplanten vertoonen, en dat die wezens, welke in den natuurstaat leven, zulks slechts weinig minder doen; en hoe groot de erfelijkheid dier veranderingen is. In den tammen staat, mogen wij met volle regt zeggen, wordt de geheele bewerktuiging vervormbaar. Laat ons steeds in gegedachten houden hoe ineengewikkeld en naauw verbonden de wederkeerige betrekkingen van alle bewerktuigde wezens tot elkander en tot hunne physische levensvoorwaarden zijn. En zou

men het dan voor onwaarschijnlijk houden als wij zien dat er veranderingen, ontwijfelbaar nuttig voor den mensch, geschied zijn, dat ook andere veranderingen, op de eene of andere wijze nuttig voor elk wezen in den grooten en zamengestelden strijd des levens, somtijds voorgevallen zijn gedurende den loop der eeuwen en onder de duizende generatiën? Als dat zoo is, kunnen wij dan twijfelen — ons herinnerende dat er veel meer individuen geboren worden dan bij mogelijkheid in het leven kunnen blijven — dat zulke individuen die het eene of andere voordeel bezitten, niet de meeste kans zullen hebben om in het leven te blijven en zich voort te planten? En aan den anderen kant, wij kunnen zeker zijn dat de eene of andere verandering, al is zij slechts zeer weinig ten nadeele van het individu, onvermijdelijk uitgeroeid zal worden. Dat behouden blijven van gunstige veranderingen en die verwerping van ongunstigen noem ik natuurkeus. Veranderingen, die noch nuttig, noch schadelijk zijn, worden niet door de natuurkeus geacht en blijven als dobberende bestaan, zooals wij waarschijnlijk in die soorten zien welke veelvormig, polymorphisch, geheeten worden.

Wij kunnen het beter begrijpen hoe de waarschijnlijke handelwijze der natuurkeus is, als wij ons eene landstreek verbeelden die de eene of andere physische verandering, bij voorbeeld van het klimaat, ondergaat. De betrekkelijke getalen harer bewoners zullen meestal onmiddellijk veranderen, en sommige soorten zullen zelfs worden uitgeroeid. Wij mogen besluiten uit hetgeen wij gezien hebben van de innige en zamengestelde wijze waarop de bewoners van een gewest met elkander verbonden zijn, dat eene verandering in de betrekkelijke getalen der bewoners, onafhankelijk van de verandering des klimaats, velen dier schepselen op eene ernstige wijze zou treffen. Als het gewest toegankelijk was, zouden er zekerlijk nieuwe vormen in trekken, en ook dat zou van grooten invloed zijn op de verhoudingen van zijne vroegere bewoners. Herinneren wij ons wat de gevolgen zijn der invoering van een enkelen boom of een enkel

zoogdier. Doch in een gewest dat aan alle zijden afgesloten was, zooals een eiland, en waar derhalve geen nieuwe vormen vrijelijk konden in trekken, zouden wij dan plaatsen hebben in de huishouding der natuur, welke zekerlijk beter zouden kunnen worden bezet, indien eenigen der oorspronkelijke bewoners op de eene of andere wijze gewijzigd waren; want als het gewest voor landverhuizers toegankelijk was geweest, dan zouden die plaatsen door de nieuw aankomelingen bezet geworden zijn. In een dergelijk geval zou elke geringe wijziging, die in den loop des tijds kon ontstaan, en die op de eene of andere wijze ten voordeele van de individuen eener soort diende, voorzeker bewaard blijven, en wel door die individuen beter geschikt te maken voor hunne veranderde omstandigheden: en de natuurkeus zou dus de baan ruim hebben om haar verbeteringswerk te volbrengen.

Wij hebben regt om te gelooven, gelijk wij in het eerste hoofdstuk bewezen hebben, dat eene wisseling in de levensvoorwaarden, door vooral op het voortplantingstelsel te werken, veranderingen veroorzaakt of vergroot: in het bovenstaande geval vooronderstelden wij dat de levensvoorwaarden eene wijziging ondergaan hadden, en dit was duidelijk ten gunste van de natuurkeus, omdat de kans op het geschieden van nuttige veranderingen daardoor des te grooter wordt — de natuurkeus kan niets doen dan tenzij er veranderingen gebeuren, die voor haar doel nuttig zijn. Echter geloof ik daarom niet dat die veranderingen zeer groot behoeven te zijn: gelijk de mensch voorzeker groote dingen kan doen door vele kleine individuele verschillen in eene bepaalde rigting aanhoudend op te stapelen, zoo kan de natuur dat ook: doch ongetwijfeld met veel meer gemak, want zij kan over veel langeren tijd beschikken. Ook geloof ik niet dat er de eene of andere groote physische verandering, zooals eene van het klimaat, of eene zeer strenge afzondering van het gewest waardoor het aankomen van landverhuizers wordt belet, volstrekt noodig is om nieuwe en onbezette plaatsen voor de natuurkeus te vormen, die door

haar naderhand, door sommigen der bewoners te wijzigen en te verbeteren, weder worden gevuld. Want als al de bewoners van een gewest onderling strijden, met wapenen en middelen die met elkander bijna in evenwigt staan, dan zullen uiterst geringe wijzigingen in de levenswijs of in de ligchamen van de eene partij, haar reeds een belangrijk overwigt geven op de andere, en hoe grooter het verschil in strijdkrachten is, des te grooter zal ook het overwigt worden. Er is geen gewest bekend waar alle inlandsche bewoners zoo volkomen voor elkander en voor de voorwaarden, waaronder zij leven, geschikt zijn, dat niet een van allen in het eene of andere opzigt verbeterd zou kunnen worden; want in alle landen zijn de inboorlingen zoo door landverhuizers, die inheemsch geworden zijn, verdrongen, dat de laatsten overal vasten voet verkregen hebben. En als vreemdelingen dus bijna overal de inboorlingen hebben kunnen verdringen en overwinnen, dan mogen wij aannemen dat dáár, waar zulks niet is gebeurd, de inboorlingen zóó tot hun voordeel gewijzigd waren geworden, dat zij aan die indringers weêrstand hebben kunnen bieden.

Als de mensch eene zeer groote uitkomst verkrijgen kan en ook werkelijk verkregen heeft door zijne opzettelijke of onopzettelijke keus, wat zal de natuur dan niet kunnen doen! De mensch kan slechts naar uitwendige en zigtbare kenmerken handelen: de natuur oordeelt niet naar den uiterlijken schijn, uitgezonderd in die gevallen waarin het voorkomen of het uitzigt nuttig kan zijn voor het schepsel. Zij kan op elk inwendig deel werken, op elk spoor van ligchamelijk verschil, op de geheele machinerie des levens. De mensch kiest slechts voor eigen voordeel: de natuur ten voordeele van het betreffende schepsel. Elk uitgezocht kenmerk wordt door haar volkomen ontwikkeld, en het schepsel wordt door haar in de juiste verhoudingen en levensvoorwaarden geplaatst. De mensch houdt de inboorlingen van zeer verschillende landen in het zelfde gewest bijeen; hij ontwikkelt zelden een uitgezocht kenmerk op eene geschikte en

passende wijze; hij voedt eene langbekkige en eene kortbekkige duif met het zelfde voedsel; hij rigt een zoogdier met korten romp en lange beenen af op de zelfde wijze en tot het zelfde doel als een met korte beenen en langen romp; hij stelt schapen met lange en met korte wol aan het zelfde klimaat bloot. Maar hij laat de krachtigste mannetjes niet vechten om het bezit van de wijfjes; hij vernietigt niet onverbiddelijk alle jongen die met het eene of andere geringe gebrek geboren worden; neen, hij beschermt in alle jaargetijden, zooveel hem slechts mogelijk is, al zijne dieren en planten. Dikwijls begint hij met het uitkiezen van een half monsterachtigen vorm, of ten minste van eene wijziging groot genoeg om hem in het oog te vallen, of die zeer nuttig voor hem is. In de natuur is de geringste wijziging voldoende om de schaal des bestaans te doen doorslaan, en zoodoende blijft zij in wezen. Hoe onzeker en weifelend zijn de pogingen van den mensch! hoe kort is de tijd waarover hij kan beschikken, en hoe armzalig en klein moeten zijne voortbrengselen zijn in vergelijking met die, welke door de natuur zijn opgestapeld geworden gedurende de lange tijdperken der geologie! Kan het ons dan wel verwonderen dat de voortbrengselen der natuur meer "waar" en meer "echt" zijn dan die van den mensch; dat zij oneindig beter geschikt zijn voor de voorwaarden waaronder zij leven; en dat zij duidelijk het merk dragen van een veel hoogeren Werker?

In beeldsprakigen zin mogen wij zeggen dat de natuurkeus elken dag en elk uur, ja elk oogenblik de geheele wereld doorsnuffelt, om elke wijziging, zelfs de geringste, op te sporen, verwerpende wat slecht is en opzamelende en bewarende wat goed is: in stilte en onmerkbaar is zij bezig waar en wanneer zij eene gelegenheid vindt ter veredeling van een bewerktuigd schepsel, in verband met de bewerktuigde en onbewerktuigde voorwaarden zijns levens. Wij zien niets van die langzame werkingen, totdat de hand des tijds jaren en eeuwen in het niet heeft doen verdwijnen, en dan nog is ons gezigt

zoo zwak om te kunnen lezen in de gedenkboeken der geologie, dat wij niets zien dan dat de vormen des levens tegenwoordig anders zijn dan zij voorheen waren.

De natuurkeus kan niet anders dan ten nutte van het schepsel werken, en zoo zien wij dat zij ook opmerkzaam is op dingen, die ons als van zeer weinig belang voorkomen. Als wij bladerenetende insekten groen en die op den bast der boomen leven graauw en grijs van kleur zien; als wij zien dat het sneeuwhoen, *Lagopus mutus*, in den winter wit is, dat het roodhoen, *Lagopus scoticus*, de kleur van de heide, en het korhoen, *Tetrao tetrix*, die van het veen heeft, dan moeten wij gelooven dat die kleuren voor die vogels en die insekten nuttig zijn, om hen voor gevaar te beveiligen. Als de sneeuwhoenders niet in zeker tijdperk van hun leven vernietigd werden, zouden zij in eene ontzaggelijke menigte toenemen: men weet dat zij veel van roofvogels te lijden hebben, en de havik bespeurt zijne prooi door het gezigt — daarom willen sommige menschen geen witte duiven houden omdat zij het meest ten prooi der roofvogels worden. Derhalve weet ik geen reden te vinden om te twijfelen, dat de natuurkeus zeer werkzaam is in het geven van eene eigene kleur aan elke soort van *Lagopus*, en in het zooveel mogelijk in stand houden van die kleur, als zij eenmaal verkregen is. Ook moeten wij niet denken dat de vernietiging van een dier, hetwelk eene bepaalde kleur bezit, eene zaak van weinig belang is: wij herinneren hoe noodig het is in eene kudde witte schapen, die men wit wil houden, elk lam te dooden dat eene zwarte vlek vertoont. Bij de planten worden het dons op de vrucht en de kleur van het vruchtvleesch gewoonlijk door de kruidkundigen als dingen van het minste gewigt gerekend; doch een zeer kundig kweeker, DOWNING, verhaalde mij dat in de Vereenigde Staten gladhuidige vruchten veel meer van eene soort van snuitkever, *Curculio*, te lijden hebben dan die met dons zijn bekleed; dat blaauwe pruimen veel meer door zekere ziekte aangetast worden dan

gelen; terwijl eene andere ziekte veel meer perziken met geel vruchtvleesch aantast, dan de zoodanigen welke een anders gekleurd vleesch hebben. En als nu met alle hulpmiddelen der menschelijke kunst zulke geringe verschillen reeds een grooten invloed uitoefenen op de aankweeking van verschillende verscheidenheden, dan zullen voorzeker in den natuurstaat, waar de boomen strijden moeten met andere boomen en met eene menigte vijanden, zulke verschillen moeten beslissen of eene verscheidenheid met gladde of met donzige huid, of eene gele of eene blaauwe vrucht in wezen zal blijven.

Bij het beschouwen van de menigte kleine verschillen tusschen de soorten, welke ons, in zooverre wij daarover in onze onwetendheid kunnen oordeelen, volkomen onbelangrijk voorkomen, moeten wij niet vergeten dat het klimaat, het voedsel en dergelijken ook eenigen invloed uitoefenen. Doch het is nog veel noodzakelijker in gedachten te houden dat er vele onbekende wetten zijn die het verband der deelen onderling beheerschen; wetten, welke, als een deel der bewerktuiging is gewijzigd geworden en de wijzigingen door de natuurkeus opgestapeld zijn ten nutte van het schepsel, wederom andere en dikwijls geheel onverwachte wijzigingen zullen te weeg brengen.

Gelijk wij zien dat er in den tammen staat veranderingen voorkomen die in zeker tijdperk des levens verschijnen, en de strekking hebben om bij de nakomelingen in het zelfde levenstijdperk weder te verschijnen — in de zaden van velen onzer moestuin- en veldvruchten; in den rups- en den poptoestand van den zijdeworm; in de eijeren der hoenders en in de kleur van het dons der kiekens; in de hoorns van schapen en runderen als zij bijna volwassen zijn — zoo geschiedt dat ook in den natuurstaat: de natuurkeus kan op de schepselen werken en hen wijzigen in elken leeftijd, en door de erfelijkheid der wijzigingen ook op de jongen. Als het voordeelig voor eene plant is dat zij zaden heeft die door den wind heinde en verre verstrooid worden, dan zie ik niet in

waarom zulks voor de natuurkeus moeijelijker zou vallen dan het voor den katoenplanter is, die door zijne keus het katoen van zijne boomen vermeerdert en verbetert. De natuurkeus kan de larve van een insekt wijzigen en geschikt maken tot eene reeks van toestanden, geheel verschillend van die waarin het volkomene insekt moet leven. Zulke wijzigingen moeten ongetwijfeld, door het wederkeerige verband in de ontwikkeling der ligchaamsdeelen, het ligchaam van het volkomene dier veranderen; en misschien is bij zulke insekten, die slechts weinige uren in den volkomenen toestand leven en nooit voedsel gebruiken, een groot deel van hunne ligchaamsinrigting niets anders dan de uitkomst van eene menigte veranderingen, voorgevallen in het ligchaam der larve. Zoo zullen ook, omgekeerd, wijzigingen in het volwassene dier dikwijls de larven doen veranderen. Doch hoe het ook zij, de natuurkeus zal in allen gevalle er voor zorgen, dat, van welke wijziging zij ook gebruik maakt, die nooit ten nadeele worde van het schepsel; want als dat het geval was, zou zulks eene oorzaak van het uitsterven der soort worden.

De natuurkeus zal de jongen wijzigen ten opzigte van de ouden, en de ouden in betrekking tot de jongen. Bij gezellig levende dieren zal zij elk individu geschikt maken voor het heil der geheele maatschappij, zoodat elk lid voordeel heeft bij de wijziging. De natuurkeus kan niet de eene soort wijzigen zonder dat zij ten nutte worde van eene andere soort. Het eene of andere deel, of de eene of andere inrigting des ligchaams, die slechts eenmaal in het geheele leven van het dier van dienst is, kan ook eenigzins door de natuurkeus gewijzigd worden — de groote kaken die zekere insekten bezitten, en die bij uitsluiting gebezigd worden om de cocons te openen; of de harde punt aan den bek der jonge vogels, dienende om het ei aan stukken te pikken. Men verzekert dat er meer jongen van den kortbekkigen tuimelaar in het ei sterven, dan in staat zijn om er uit te komen, zoodat de duivefokkers

genoodzaakt zijn die jongen in het verbreken van het ei te hulp te komen. Als de natuur nu noodig oordeelde om den bek van de volwassene duif zeer kort te maken, ten voordeele van den vogel zelf, dan zou zij voorzeker zeer langzaam te werk gaan om zulk eene wijziging uit te voeren, en te dien einde zou er door de natuurkeus de grootste zorg moeten besteed worden om de jongen reeds in het ei uit te kiezen, en wel de zoodanigen die de hardste bekken hadden, want allen met zachte bekken zouden onvermijdelijk sterven; of wel er zouden meer tedere en gemakkelijker breekbare eijerschalen uitverkoren worden; immers ook de dikte van de eijerschaal wisselt af, gelijk elk ander weefsel.

OVER DE SEXUELE KEUS.

Niet zelden gebeurt het in den tammen staat dat er bijzondere wijzigingen in een van beide sexen gezien worden, en dat de zoodanigen erfelijk worden bij die sexe. Dat zelfde schijnt ook in den natuurstaat voor te vallen. In dit geval zal de natuurkeus in staat zijn om de eene sexe te wijzigen in betrekking tot de andere, of in betrekking tot eene geheel verschillende levenswijze, gelijk somtijds bij insekten het geval is. Dit noopt mij eenige woorden te spreken over hetgeen ik de sexuele keus heb genoemd. Die keus hangt af niet van eenen strijd voor het bestaan, maar van eenen strijd tusschen de mannelijke individuen om het bezit der vrouwelijken: de uitslag is niet de dood van den mededinger die de nederlaag lijdt, maar het verkrijgen van weinig of geen nakomelingen. De sexuele keus is derhalve minder gestreng dan de natuurkeus. In het algemeen zullen de krachtigste mannetjes, die, welke het best geschikt zijn voor hunne plaatsen in de natuur, de meeste afstammelingen voortbrengen. Doch in vele gevallen is de overwinning niet afhankelijk van algemeene kracht, maar van het bezit van bijzondere wapenen bij de mannelijke sexe. Een hert zonder

gewei, of een haan zonder sporen zou al zeer weinig kans hebben om jongen voort te brengen. De sexuele keus, door altijd den overwinnaar toe te staan zich voort te planten, zal zekerlijk ontembaren moed aan het dier, lengte aan de sporen en kracht aan de vleugels geven: even goed als de liefhebber van hanegevechten, die zeer wel weet dat hij zijne hanen verbeteren kan door zorgvuldig de besten uit te kiezen. Hoe laag de wet om te moeten vechten afdaalt langs de ladder der schepselen, weten wij niet: wij hebben beschrijvingen van mannelijke krokodillen, vechtende, blazende, en rond springende als Roodhuiden in den oorlogdans, om het bezit der wijfjes; mannelijke zalmen heeft men een geheelen dag aaneen zien vechten; mannelijke watertorren dragen niet zelden de kenteekenen van wonden hen toegebragt door de kaken van andere mannetjes. Die oorlog is misschien het hevigst tusschen de mannetjes van dieren welke in polygamie leven: ook schijnt het of dezen het meest van bijzondere wapens zijn voorzien. De mannetjes van vleeschetende dieren zijn reeds wel gewapend genoeg, ofschoon er zoowel aan hen als aan anderen bijzondere middelen van verdediging kunnen geschonken zijn, door middel van de sexuele keus, — de manen van den leeuw; het schouderkussen van den beer (mannelijk varken); de haakvormige kaak van den mannelijken zalm; want een schild is even belangrijk in een tweegevecht als een zwaard of eene piek.

Bij de vogels is de strijd veelal van een meer vreedzamen aard. Alle waarnemers gelooven dat er de grootste mededinging onder de mannetjes van vele soorten bestaat om de wijfjes door den zang te lokken. De rotshaan, *Rupicola crocea*, van Guiana, de paradijsvogels, *Paradisea*, en anderen verzamelen zich, en de mannetjes, het eene na het andere, ontplooijen hunne schitterende vederen en nemen allerlei houdingen aan, voor het oog der wijfjes, die er als toeschouwers om heen zitten, en die ten laatste het mannetje uitkiezen, hetwelk haar het meest heeft bevallen. Zij die ooit hunne opmerkzaamheid op tamme vogels vestigden,

weten hoe dikwijls de wijfjes eene bepaalde voorkeur of tegenzin in sommige mannetjes vertoonen: zoo beschrijft R. HERON een paauw, die zeer in trek was bij alle zijne paauwinnen. Het moge kinderachtig schijnen eenig gewigt toe te schrijven aan zulke klaarblijkelijk zoo zwakke middelen: ik kan hier niet in bijzonderheden treden noodig om mijne bewering te ondersteunen; doch als de mensch in staat is om in weinig tijds een ander voorkomen en andere vederen aan zijne hoenders te geven, beantwoordende aan zijne denkbeelden van schoonheid, dan zie ik geen reden waarom men niet zou mogen gelooven dat vrouwelijke vogelen, gedurende duizende generatiën de schoonste of de welluidendste mannetjes uitkiezende, niet in staat zouden zijn om eenigen invloed uit te oefenen. Ik vermoed dat sommige wel bekende wetten ten opzigte van den vederdos der mannelijke en vrouwelijke individuen in vergelijking met dien der jongen, verklaard kunnen worden uit het oogpunt, dat het gevederte vooral door sexuele keus is gewijzigd geworden, werkzaam zijnde vooral in dien tijd waarin de vogels ter voortplanting geschikt worden, of wel in den broedtijd. De wijzigingen, op die wijze ontstaan, zijn overerfelijk op den gelijken leeftijd of op den gelijken tijd des jaars, hetzij bij de mannetjes alleen, hetzij bij beide sexen: doch dit onderwerp zou ons hier veel te ver voeren.

Zoo geloof ik ook, als de mannetjes en wijfjes eener soort in het algemeen de zelfde levenswijs hebben, maar als zij verschillen in voorkomen, kleur of versierselen, dat zulke verschillen grootendeels door de sexuele keus zijn voortgebragt; dat is, sommige mannelijke individuen hebben gedurende vele opvolgende generatiën het eene of andere geringe voordeel boven anderen gehad, hetzij in hunne wapens, in hunne middelen ter verdediging, of in hunne bekoorlijkheden; en zij hebben die voordeelen op hunne mannelijke nakomelingen overgebragt. Echter schrijf ik niet alle sexuele verschillen aan die oorzaak toe, want wij zien bijzonderheden opkomen en blijvend worden bij de man-

nelijke sexe onzer huisdieren, zooals de krans om den bek der postduif, en de op hoornen gelijkende uitwassen der mannetjes van sommige hoendersoorten, van welke wij niet kunnen gelooven dat zij voor de mannetjes nuttig zijn in het vechten, of dat zij aantrekkelijk zijn voor de wijfjes. En dergelijke gevallen zijn er meer, onder anderen het bosje haar op de borst van den kalkoenschen haan, waarvan wij niet kunnen gelooven dat het den vogel nuttig is of tot sieraad verstrekt — inderdaad, als dat bosje haar in den tammen staat te voorschijn gekomen was, zou het ongetwijfeld eene wanstaltigheid geheeten geworden zijn.

VOORBEELDEN VAN DE WERKING DER NATUURKEUS.

Ten einde eene verklaring te geven van de wijze waarop ik mij voorstel dat de natuurkeus werkt, neem ik de vrijheid hier een paar denkbeeldige voorbeelden in te lasschen. Laat ons stellen dat wij met een dier, bij voorbeeld een wolf, te doen hebben. De wolf aast op verscheidene dieren, en overweldigt het eene door zijne kracht, het andere door zijne volharding, het derde door zijne vlugheid. Stellen wij nu dat zijne vlugste prooi, het hert, door de eene of andere oorzaak zeer veel afgenomen was in getal in het land, waarin beiden leven, of wel dat eene andere prooi in getal verminderd was, gedurende dat jaargetijde waarin de wolf het meest door den honger te lijden heeft. In die omstandigheden, dunkt mij, bestaat er geen de minste twijfel of de vlugste en slimste wolven zullen de meeste kans hebben om in het leven te blijven, en zoodoende om behouden of uitgekozen te worden — gesteld evenwel dat zij kracht genoeg overhouden om in andere jaargetijden andere dieren te kunnen vermeesteren, als zij hun voedsel daarin moeten vinden. Ik zie geen reden waarom wij hieraan zouden moeten twijfelen, evenmin als aan de verbetering der jagthonden door den mensch, die zorgvuldig en opzettelijk de beste honden uitzoekt, of wel die

onopzettelijk, zonder eenig voornemen om het ras te veredelen, zulks toch doet, door de begeerte die iedereen eigen is om steeds de beste honden te bezitten.

Zelfs zonder eenige verandering in de betrekkelijke getallen der dieren waarop onze wolf aast, kan er een individu of eenigen geboren worden met eene aangeborene neiging om zekere bepaalde dieren bij voorkeur te vervolgen. Niet zelden bespeuren wij een groot onderscheid in de natuurlijke neigingen onzer huisdieren: de eene kat zál ratten, de andere zal muizen vangen; volgens ST. JOHN bragt zekere kat niets dan gevleugeld wild te huis, eene andere slechts hazen en konijnen, en eene derde, die steeds bij nacht in moerassen op de jagt was, ving houtsnippen en watersnippen. De neiging van sommige katten om liever ratten dan muizen te vangen is erfelijk, gelijk bekend is. Als nu de eene of andere geringe aangeborene neiging of gewoonte of wijziging in het ligchaam den eenen of anderen wolf begunstigt, zal hij natuurlijk de meeste kans hebben om in het leven te blijven en zich voort te planten. Eenigen zijner jongen zullen waarschijnlijk de zelfde neigingen of gewoonten of ligchamelijke wijzigingen erven, en door de herhaling daarvan zal er een nieuw ras ontstaan, hetwelk óf den ouderen vorm zal verdringen óf nevens hem zal blijven bestaan. En verder, als sommige wolven eene bergachtige landstreek bewonen en anderen zich op de lage vlakten ophouden, dan zullen zij natuurlijk genoodzaakt zijn om op verschillende dieren te jagen: en door het voortdurend behouden blijven van die individuen, welke het best voor de twee landstreken en voor de twee levenswijzen zijn geschikt, zullen er langzamerhand twee verschillende rassen gevormd worden. Die rassen zullen zich onderling kruisen en zich vermengen waar zij elkander aantreffen; doch dit onderwerp zullen wij later behandelen. Ik moet hier bijvoegen dat, volgens PIERCE, twee rassen van wolven de Catskill-bergen in de Vereenigde Staten bewonen, het eene ras als een jagthond van gedaante en dat op herten jaagt, en het andere meer gedrongen van lijf met

kortere pooten, en dat veel meer dan het eerste de kudden aantast.

Laat ons nu een meer zamengesteld geval stellen. Zekere planten zweeten een zoet sap uit, duidelijk met het doel om zich van iets wat voor haar niet nuttig is te ontlasten: dit geschiedt door middel van klieren aan den voet der steunblaadjes bij sommige peulvruchten, Leguminosen, en door den rug der bladeren van de gewone laurier. Dit sap, hoewel in geringe hoeveelheid voorkomende, wordt gretig door insekten opgezogen. Stellen wij nu dat er een weinig zoet sap of nectar uitgezweet wordt op de binnenvlakten van den basis der bloembladeren in de eene of andere bloem. In dit geval zullen de insekten onder het opzoeken van den nectar met stuifmeel bestoven geraken, en zullen zekerlijk niet zelden het stuifmeel van de eene bloem overbrengen op den stempel eener andere. De bloemen van twee onderscheidene individuen der zelfde soort zullen dus gekruist worden; en die kruising zal, gelijk wij met goede redenen mogen gelooven, zeer krachtige zaailingen voortbrengen, welke gevolgelijk de meeste kans zullen hebben om te bloeijen en te groeijen. Waarschijnlijk zullen eenigen dier zaailingen de magt tot afscheiding en uitscheiding van nectar erven. Die bloemen nu, welke de grootste klieren of de grootste honigbakjes bezitten, en die het meest nectar afscheiden, zullen ook het meest door insekten bezocht en derhalve het meest gekruist worden, en zoodoende zullen zij op den duur den boventoon verkrijgen. Ook die bloemen welker meeldraden en stampers in overeenstemming staan tot de grootte en de gewoonten der insekten die haar bezoeken, zoodat daardoor de overbrenging van het stuifmeel van bloem tot bloem begunstigd wordt, zullen eveneens uitgekozen worden. Maar wij hadden in ons voorbeeld even goed insekten die stuifmeel zoeken kunnen aannemen, als zulken die op nectar azen. Daar echter het stuifmeel slechts bestaat om tot de bevruchting te dienen, zoo schijnt het dat de vernieling van stuifmeel een verlies is voor de plant: maar als er een weinig stuifmeel eerst bij toeval en later gewoonlijk door

de stuifmeeletende insekten van bloem tot bloem werd gebragt, en als er daardoor eene kruising plaats had, zoo zou het toch eene groote winst voor de plant zijn, al werden er negen tiende gedeelten van het stuifmeel vernietigd; en zulke individuen die het meeste stuifmeel voortbragten en de grootste meeldraden bezaten, zouden worden uitverkoren.

Wanneer onze plant nu door de aanhoudende bewaring of de natuurkeus zeer aanlokkelijk voor de insekten was geworden, zouden de laatsten, als onwillekeurig, geregeld stuifmeel van bloem tot bloem overbrengen; en dat zij dit werkelijk doen, kan ik met vele voorbeelden bewijzen. Ik wil slechts één noemen — niet als een zeer treffend geval, maar als tevens betrekking hebbende op de afscheiding der sexen. Eenige hulsten, *Ilex*, hebben slechts mannelijke bloemen met vier meeldraden, die eene zeer geringe hoeveelheid stuifmeel geven, en met slechts een spoor van stamper; andere hulsten hebben slechts vrouwelijke bloemen: dezen bezitten een volkomen gevormden stamper en vier meeldraden met verschrompelde helmknopjes, waarin geen enkel stuifmeelkorreltje kan worden ontdekt. Ik vond een vrouwelijken boom staande op vijftig ellen afstand van een mannelijken; ik bragt de stempels van twintig bloemen, van verschillende takken genomen, onder het mikroskoop, en op allen zonder uitzondering vond ik stuifmeelkorrels, ja op sommigen zelfs eene groote hoeveelheid stuifmeel. Daar de wind verscheidene dagen aaneen van den vrouwelijken boom naar den mannelijken gewaaid had, kon het stuifmeel niet op die wijze overgebragt zijn. Het weder was koud en stormachtig geweest, en daarom niet gunstig voor de bijen, en desniettemin was elke vrouwelijke bloem, die ik onderzocht, door bijen bevrucht, welke toevallig met stuifmeel bestoven geworden waren, toen zij van den eenen boom naar den anderen vlogen om nectar te zoeken. — Doch keeren wij naar ons ingebeeld geval terug. Zoodra de plant zoo aanlokkelijk voor de insekten geworden was, dat het stuifmeel geregeld van bloem tot bloem werd gedragen, kon er iets anders gebeuren.

Geen natuurkundige twijfelt aan de nuttigheid van hetgeen men de physiologische verdeeling van den arbeid heeft genoemd: wij mogen dus gelooven dat het nuttig voor de plant is meeldraden alleen te bezitten in eene bloem of op eene plant, en stampers alleen in eene andere bloem of op eene andere plant. Bij planten die verbouwd of gekweekt worden, en dus onder nieuwe levensvoorwaarden zijn geplaatst, worden somtijds de mannelijke en ook somtijds de vrouwelijke voortplantingswerktuigen min of meer magteloos. Vooronderstellen wij nu dat dit ook in den natuurstaat kan gebeuren, dan zal — daar er insekten zijn die het stuifmeel geregeld van de eene bloem naar de andere overbrengen — de natuurkeus zoodoende de gelegenheid hebben om al meer en meer zulke planten uit te kiezen, die de neiging verkrijgen om van gescheidene sexen te worden; en wijl daardoor de verdeeling van den arbeid bevorderd wordt, is zulks duidelijk ten nutte van de plant.

Keeren wij nu tot onze nectarzoekende insekten terug. Wij vooronderstellen dat onze nectarleverende plant eene veel voorkomende plant is, en dat zekere insekten bijna geheel van haar afhankelijk zijn. Ik zou vele voorbeelden kunnen geven van de groote neiging der bijen om tijd te besparen, — hare gewoonte om gaatjes te bijten in zekere bloemen ten einde er den nectar uit te zuigen, hoewel zij met een weinig meer moeite geheel in de bloem zouden kunnen dringen. Zulke feiten in acht nemende mogen wij niet twijfelen of eene toevallige afwijking in de grootte en den vorm des ligchaams, of in de bogt en de lengte van den snuit, veel te gering om door ons waargenomen te kunnen worden, zou voordeelig voor de bij worden, wijl een zoo ingerigt dier in staat zou zijn om sneller zijn voedsel te verkrijgen, en derhalve eene betere kans hebben om in het leven te blijven en nakomelingen voort te brengen. Die nakomelingen zouden waarschijnlijk de neiging tot eene dergelijke geringe afwijking in de bewerktuiging erven. De kokertjes der bloemkroonen van de gewone roode klaver, *Trifolium pratense*, en van de incarnaat-

klaver, *Trifolium incarnatum*, schijnen niet het geringste in lengte te verschillen, echter kan de honigbij met gemak den nectar zuigen uit de incarnaatklaver, maar niet uit de gewone roode klaver, die door ~~wespen~~ alleen wordt bezocht, zoodat geheele velden van roode klaver te vergeefs een overvloed van heerlijken nectar aan de honigbij bieden. Derhalve zou het voorzeker een groot voordeel zijn voor de honigbij, indien zij een snuit had die slechts een weinig langer of anders gebogen was dan die welken zij nu heeft. Aan den anderen kant heb ik door proefnemingen de overtuiging verkregen dat de bevruchting van de klaver afhankelijk is van de bijen: zij moeten de bloemen dier plant bezoeken, de verschillende deelen der bloemkroon doen bewegen, en zoodoende het stuifmeel over de oppervlakte van den stempel verspreiden. Daarom, als de ~~wespen~~ zeer zeldzaam werden in eene landstreek, zou het een groot voordeel voor de roode klaver zijn indien zij eene kortere of dieper ingesnedene bloemkroon had, zoodat de honigbij hare bloemen kon bezoeken. Uit dit alles kunnen wij dus nagaan hoe eene bloem en een insekt langzamerhand, hetzij gelijktijdig, hetzij achtereenvolgend, op de volkomenste wijze gewijzigd en voor elkander geschikt gemaakt kunnen worden, door de voortdurende bewaring van zulke individuen die de eene of andere geringe, maar nuttige afwijking vertoonen.

Ik verwacht dat men tegen deze leer van de natuurkeus de zelfde of gelijke tegenwerpingen zal maken als die, welke men in het eerst opperde tegen Sir CHARLES LYELL'S verhevene leer van "de hedendaagsche veranderingen der aarde, toegepast op de geologie." Doch tegenwoordig hoort men niet meer de werking van de golven op het strand eene onbeteekenende en eene nietige noemen, en vindt men in haar de ware oorzaak van de uitholling en uitspoeling van groote dalen of van de vorming van lange reijen heuvels en van ruggen in het binnenland. De natuurkeus kan slechts werken door het bewaren en opstapelen van oneindig kleine, erfelijke wijzigingen, allen nuttig voor het

schepsel, dat uitverkoren wordt; en gelijk de hedendaagsche geologie zulke dwaasheden als de uitholing van een groot dal door eene enkele zondvloedgolf volkomen heeft uitgeroeid, zoo zal ook de leer der natuurkeus, daar zij op waarheid is gegrond, het geloof aan eene onophoudelijke schepping van nieuwe bewerktuigde wezens of van eene groote en plotselinge wijziging in hunne ligchamen, volkomen uitroeijen.

OVER DE KRUISING DER INDIVIDUEN.

Wij moeten hier weder eene kleine afwijking van ons onderwerp inlasschen. Bij dieren en planten met gescheidene sexen spreekt het van zelf dat twee individuen altijd moeten paren om jongen voort te brengen: met uitzondering evenwel van het zonderlinge en nog niet goed te begrijpen geval van parthenogenesis. Doch bij de manwijven, hermaphroditen, is het volstrekt niet noodzakelijk dat twee individuen te zamen paren. Echter ben ik zeer genegen om te gelooven dat bij alle manwijven twee individuen, hetzij nu en dan, hetzij gewoonlijk te zamen komen om te paren. Dit gevoelen werd het eerst door ANDREW KNIGHT geopperd. Wij zullen zien welk eene belangrijke zaak dit is; doch ik moet hier dit onderwerp met de grootste beknoptheid behandelen, ofschoon ik bouwstoffen voor eene wijdloopige beschouwing verzameld heb. Alle gewervelde dieren, alle insekten en eenige andere groote groepen van dieren paren telkens om jongen voort te brengen. De nieuwste onderzoekingen hebben het getal van vooronderstelde manwijven zeer verminderd, en bewezen dat eene menigte echte manwijven paren, dat is, twee individuen vereenigen zich geregeld om voort te telen. Doch bovendien zijn er vele manwijven onder de dieren, welke zekerlijk niet gewoonlijk paren, en verre de meeste planten zijn hermaphroditen. Waarom, mag men vragen, zou men in dit laatste geval moeten vooronderstellen dat twee individuen ooit te zamenkomen ter voort-

planting? Eenige algemeene beschouwingen zullen het antwoord op die vraag geven.

In de eerste plaats heb ik eene menigte feiten bijeen gezameld, die, in overeenstemming met hetgeen bijna algemeen onder de veefokkers en plantkweekers geloofd wordt, bewijzen dat zoowel bij dieren als bij planten eene kruising tusschen verschillende rassen, of tusschen individuen van het zelfde ras, maar van een verschillend onderras, kracht en vruchtbaarheid aan de jongen geeft. In de tweede plaats bewijzen die feiten dat eene kruising tusschen naverwante wezens, tusschen zoogenoemde bloedverwanten, de kracht en de vruchtbaarheid doet afnemen. Dit alles nu doet mij gelooven dat het eene algemeene natuurwet is — ofschoon wij uiterst weinig van het doel dier wet begrijpen — dat geen enkel bewerktuigd wezen zich zelf bevrucht gedurende eene eeuwigheid van generatiën, maar dat eene kruising met een ander individu nu en dan — misschien met zeer lange tusschenpoozen — volstrekt gevorderd wordt.

Als wij gelooven dat dit eene wet der natuur is, kunnen wij, dunkt mij, eene menigte feiten verklaren, die, uit een ander oogpunt beschouwd, volkomen onverklaarbaar zijn. Zie hier eenigen. Elk bloemkweeker weet hoe ongunstig het voor de bevruchting eener bloem is als zij aan vochtigheid is blootgesteld; en echter, welk eene menigte bloemen hebben hare meeldraden en helmknopjes en stempels en stampers onophoudelijk blootgesteld aan de ruwheid van het weder! Maar als eene kruising nu en dan vereischt wordt, dan zal de groote toegankelijkheid voor de toetreding van het stuifmeel van een ander individu die blootstelling aan de ruwheid van het weder voldoende verklaren, vooral als de eigene helmknopjes en de stamper der plant zoo digt opeen staan, dat eene zelfbevruchting bijna onvermijdelijk schijnt te zijn. Vele bloemen, aan den anderen kant, hebben hare werktuigen ter bevruchting naauw omsloten door andere deelen der bloem, zooals in de groote familie der

peulvruchten, de vlinderbloemigen, Papilionaceën: doch verscheidene, ja misschien alle vlinderbloemen bezitten met de bijen de grootste wederkeerige geschiktheid voor elkander, daar de bijen er in dringen om nectar te zoeken, en daardoor òf het eigene stuifmeel der bloem brengen op den stempel, òf er stuifmeel van eene andere bloem heenvoeren. Het bezoek der bijen is zoo noodzakelijk voor de vlinderbloemen dat de vruchtbaarheid der laatsten grootelijks vermindert, indien dat bezoek wordt verhinderd. Nu is het naauwelijks mogelijk dat de bijen vrijelijk van bloem tot bloem zouden vliegen, en niet het stuifmeel van de eene bloem tevens naar de andere overbrengen, ten nutte, zooals ik geloof, van de plant. De bijen kunnen in dit opzigt met een penseel vergeleken worden: men weet dat het volkomen voldoende is de helmknopjes van eene bloem even met een penseel aan te raken, en daarna met het zelfde penseel den stempel eener andere bloem, om eene bevruchting te doen geschieden. Evenwel moeten wij niet vooronderstellen dat de bijen op die wijze eene menigte basterden tusschen verschillende soorten zullen doen ontstaan, want als wij op het zelfde penseel het eigene stuifmeel der plant en dat van eene andere soort nemen, dan zal het eerstgenoemde zulk een overwegenden invloed uitoefenen, dat het onvoorwaardelijk en volkomen de uitwerking van het vreemde stuifmeel zal vernietigen, zooals door GÄRTNER is bewezen.

Wanneer wij zien dat de meeldraden van eene bloem plotseling naar den stamper springen, of langzaam de een na den ander zich daarheen buigen, dan schijnt het ons toe als of het volstrekt moet dienen om eene zelfbevruchting te doen plaats hebben: ook is er geen twijfel aan of het is voor dat doel geschikt. Maar de aanraking van insekten is veelal noodig om te maken dat de meeldraden uitspringen, zooals KÖLREUTER bewezen heeft dat het geval is met de berberis; en van dit plantengeslacht, hetwelk eene bijzondere neiging tot zelfbevruchting schijnt te bezitten, is het algemeen bekend dat, als naverwante

vormen of verscheidenheden digt bij elkander staan, het bijna onmogelijk is zuivere zaailingen te verkrijgen: zoo sterk kruisen zij zich vrijwillig. In vele andere gevallen, verre van dat er eenige gelegenheid tot zelfbevruchting zoude bestaan, vindt men bijzondere inrigtingen, zooals de werken van C. C. SPRENGEL en mijne eigene waarnemingen bewijzen, welke den stempel volkomen beveiligen voor het ontvangen van stuifmeel uit de zelfde bloem. In de bloem van *Lobelia fulgens* is eene heerlijk schoone inrigting, waardoor elk van de ontelbare stuifmeelkorreltjes uit de zaamverbondene helmknopjes van elke bloem gedreven wordt, eer de stempel van die zelfde bloem gereed is om hen te ontvangen; en wijl deze bloem nooit, ten minste in mijnen tuin, door insekten wordt bezocht, zoo zet zij nooit zaad, dan tenzij men stuifmeel van de eene bloem op den stempel der andere overbrengt; in dit geval verkreeg ik volop zaailingen. Eene andere soort van *Lobelia* wordt door bijen bezocht en zaait zich zelve. In vele andere gevallen, ofschoon er geene bijzondere, werktuigelijke inrigting bestaat om den stempel eener bloem te beschermen voor het ontvangen van het eigene stuifmeel, ziet men, wat C. C. SPRENGEL heeft getoond en hetgeen ik kan bevestigen, dat òf de helmknopjes barsten eer de stempel gereed is ter bevruchtwording, òf dat de stempel gereed is vóór het stuifmeel der zelfde bloem; zoodat deze planten feitelijk van gescheidene sexen zijn en gevolgelijk gekruist moeten worden. Hoe wonderlijk is dit alles! Hoe vreemd dat de verschillende voortplantingswerktuigen in de zelfde bloem, ofschoon zoo digt bij elkander geplaatst als of zij tot zelfbevruchting moesten dienen, in zoo vele gevallen wederzijds volkomen nutteloos voor elkander zijn! Hoe eenvoudig is de verklaring dier feiten uit het oogpunt dat nu en dan eene kruising met een verschillend individu nuttig of noodig is!

Indien verschillende verscheidenheden van kool, radijs, uijen en dergelijke planten digt bij elkander staan, en er zaad van genomen en uitgezaaid wordt, zullen, naar ik bevonden heb,

eene menigte zaailingen kruislingen worden. Ik kreeg 233 koolplanten uit het zaad van eenige planten van verschillende verscheidenheden, die bij elkander groeiden; onder die 233 waren slechts 78 zuiver en van dezen zelfs sommigen niet eens volkomen zuiver. Echter wordt de stamper van elke bloem der koolplant omringd, niet slechts door hare eigene zes meeldraden, maar ook door die van de vele andere bloemen der zelfde plant. Hoe komt het dus dat er zooveel kruislingen onder de zaailingen zijn? Ik vermoed dat zulks moet bewijzen dat het stuifmeel van eene verschillende verscheidenheid een overwegenden invloed op den stempel eener bloem heeft, grooter dan die van het eigene stuifmeel, en dat ook dit een gevolg is van de algemeene wet, dat het goed is voor de verschillende individuen eener zelfde soort zich onderling te kruisen. Indien verschillende soorten gekruist worden is het juist anders om, want het eigene stuifmeel eener plant is altijd magtiger dan dat eener vreemde: doch dit onderwerp zullen wij in een volgend hoofdstuk behandelen.

In het geval van een reusachtigen boom met eene ontelbare menigte bloemen bedekt, zou men kunnen meenen dat het stuifmeel zelden van boom tot boom kon worden overgebragt, en dat zulks slechts van bloem tot bloem op den zelfden boom kon geschieden. Ik geloof dat die meening regt is, maar dat de natuur ruimschoots in dat geval heeft voorzien, door aan de boomen eene groote neiging te geven om bloemen van gescheidene sexen te dragen. Als de sexen gescheiden zijn, ofschoon de mannelijke en de vrouwelijke bloemen op den zelfden boom mogen voorkomen, volgt daaruit dat het stuifmeel altijd van de eene bloem naar de andere moet worden overgebragt; en dit zal de kans dat het stuifmeel van den eenen boom nu en dan naar den anderen overgaat, zeer vergrooten. Dat boomen van alle orden vaker van gescheidene sexen zijn dan andere planten, bewijzen onze eigene boomen; Dr. HOOKER, die de boomen van Nieuw Zeeland, en Dr. ASA GRAY, welke

die der Vereenigde Staten uit dit oogpunt beschouwden, bevestigen mijne opmerking. Aan den anderen kant, Dr. HOOKER heeft mij voor eenigen tijd gemeld dat die regel in Nieuw Holland niet doorgaat; ook heb ik deze weinige opmerkingen over de sexen der boomen slechts gemaakt met het oogmerk om de aandacht op dit onderwerp te vestigen.

Laat ons nu zien hoe het bij de dieren is. Op het land leven eenige manwijven, zooals slakken en regenwormen, maar allen paren zich. Tot heden heb ik nog geen enkel geval van een het drooge bewonend dier, dat zich zelf bevrucht, aangetroffen. Wij kunnen dit merkwaardige feit, hetwelk zulk eene groote tegenstelling is van de boomen die op het drooge groeijen, verklaren, als wij het oog slaan op de middenstof waarin de bewoners van het drooge leven, en op den aard van het bevruchtende element. Immers wij weten niets van middelen, gelijk aan het bezoek van insekten en aan de werking van den wind bij de planten, waardoor bij de dieren die het drooge bewonen nu en dan eene kruising kan geschieden, zonder het zamenkomen van twee individuen. Onder de waterdieren zijn vele zich zelven bevruchtende manwijven, doch hier zijn de stroomen in het water een klaarblijkelijk middel ter kruising. En, gelijk bij de bloemen, zoo ook hier, is het mij tot heden nog niet gelukt — en wel na eerst over dit punt met een der grootste natuurkundigen, Prof. HUXLEY, geraadpleegd te hebben — een enkel voorbeeld te ontdekken van een dier met twee sexen, hetwelk zijne voorttelingswerktuigen zoo volkomen in zijn ligchaam besloten heeft, dat eene toenadering van buiten af en dus de invloed van een ander individu voor onmogelijk gehouden moet worden. De rankpootigen, Cirripeden, schenen mij, uit dit oogpunt beschouwd, langen tijd zeer raadselachtig, maar door een gelukkig toeval, hetwelk ik elders zal vermelden, ben ik in staat gesteld om te bewijzen dat twee individuen, ofschoon beiden zich zelven bevruchtende manwijven zijn, desniettemin nu en dan paren.

Ongetwijfeld zal het den meesten natuurkundigen als eene zonderlinge ongeregeldheid voorgekomen zijn, te zien, zoowel bij dieren als bij planten, dat soorten van de zelfde familie en zelfs van het zelfde geslacht, ofschoon in bijna alle deelen der bewerktuiging zoo zeer met elkander overeenkomstig, echter niet zelden het geval vertoonen dat sommigen manwijven en dat anderen van ééne sexe zijn. Doch als alle manwijven nu en dan kruisen met andere individuen, dan wordt het verschil tusschen soorten van eene en soorten van twee sexen, wat de voortteling betreft, al zeer gering.

Door al deze beschouwingen en door de menigte bijzondere feiten, die ik verzameld heb, ben ik overtuigd geworden dat zoowel in het planten- als in het dierenrijk eene kruising met een verschillend individu eene natuurwet is. Ik weet dat er vele gevallen zijn waarop die wet moeijelijk is toe te passen: doch ik ben bezig die te onderzoeken en zoo mogelijk op te klaren. Wij mogen dus ten besluite aannemen: 1, dat bij vele bewerktuigde wezens eene kruising tusschen twee individuen noodzakelijk is voor elke geboorte; 2, dat bij andere wezens het kruisen misschien slechts met lange tusschenpoozen geschiedt; en 3, dat bij geen enkel schepsel eene zelfbevruchting op den duur denkbaar is.

OVER DE OMSTANDIGHEDEN DIE VOOR DE NATUURKEUS GUNSTIG ZIJN.

Dit is een hoogst belangrijk onderwerp. Eene groote ophooping van erfelijke en verschillende wijzigingen is ongetwijfeld van het grootste gewigt; doch ik geloof dat ook verschillende individuele toestanden daarbij zeer in het oog gehouden moeten worden. Een groot getal van individuen zal eene grootere kans verschaffen voor het ontstaan van de eene of andere nuttige wijziging in een bepaald tijdperk, en zal kunnen opwegen tegen grootere wijzigingen, die zich bij enkele indivi-

duen kunnen vertoonen. Ofschoon de natuur groote tijdperken noodig heeft om hare keus wel te doen slagen, heeft zij toch daartoe geene eeuwigheid noodig: alle bewerktuigde wezens streven als 't ware om eene plaats in de huishouding der natuur te vervullen, en als zekere soort niet gewijzigd of verbeterd wordt in verhouding tot hare mededingers en binnen zeker tijdvak, zal zij ongetwijfeld hare plaats moeten ruimen en zal zij uitgeroeid worden.

Een veefokker of plantkweeker, die opzettelijk het eene of andere voorwerp tracht te wijzigen, zal zijn werk geheel zien mislukken, indien de vrije kruising niet wordt belet. Doch als verscheidene menschen, zonder eene wijziging van hunne dieren of planten te bedoelen, gezamenlijk naar zekere mate van volkomenheid in hunne voortbrengselen streven, en als dus allen trachten de beste dieren en planten te verkrijgen en voort te planten, dan zal eene groote verbetering of wijziging zekerlijk maar langzaam op die wijze en door zulk eene onbewuste of onopzettelijke keus ontstaan, niettegenstaande er eene groote kruising met minder goede dieren of planten plaats heeft. Zoo zal het ook in den natuurstaat zijn; want als er in zekeren omtrek de eene of andere plek niet of niet zoo goed bezet is als mogelijk is, zal de natuurkeus altijd trachten al die individuen te bewaren, welke eenigzins, mits in de regte rigting, gewijzigd zijn, ten einde daardoor de onbezette of slecht bezette plaats des te beter te vervullen. Doch als de omtrek wijd en groot is, zullen zijne verschillende gewesten bijna zeker ook verschillende levensvoorwaarden bezitten, en als de natuurkeus dan eene soort wijzigt en verbetert in de verschillende gewesten, dan zal er eene kruising van de soorten plaats hebben op de grenzen der gewesten, dat is waar de soorten met elkander in aanraking komen. En in dit geval kunnen de gevolgen der kruising niet opgewogen worden door de natuurkeus, die steeds tracht alle individuen in elk gewest te wijzigen, naauwkeurig op de zelfde wijze en in overeenstemming met de le-

vensvoorwaarden. Want in een grooten omtrek zullen die voorwaarden langzamerhand en als ongevoelig in elkander overgaan. De kruising zal den grootsten invloed hebben op zulke dieren die voor elke geboorte paren, die veel heen en weêr trekken, en die niet zeer snel voorttelen. Daarom zullen bij zulke dieren, bij voorbeeld vogels, de rassen zich over het algemeen in afzonderlijke landstreken ophouden. Bij manwijven welke slechts nu en dan paren, en ook bij dieren die wel is waar voor elke geboorte paren, maar niet trekken en wel spoedig en snel voorttelen, kan een nieuw en verbeterd ras schielijk op de eene of andere plaats gevormd worden, en kan daar als een bijzonder ligchaam blijven bestaan; zoodat, als er eene kruising plaats heeft, zij slechts bij uitsluiting tusschen de dieren van het nieuwe ras onderling kan geschieden. Een plaatselijk ras, op die wijze gevormd, zal zich vervolgens langzamerhand over andere gewesten kunnen uitbreiden. Om alle bovengenoemde redenen nu hebben de plantkweekers volkomen gelijk, als zij bij voorkeur zaad winnen van een geheel veld met zekere planten van de zelfde verscheidenheid bezaaid, omdat de mogelijkheid, dat zij met andere verscheidenheden gekruist zijn, daardoor verminderd wordt. Zelfs ten opzigte van langzaam voorttelende dieren, die voor elke geboorte paren, moeten wij den invloed van onderlinge kruisingen op het tegenwerken van de natuurkeus niet te hoog schatten. Ik ben in staat eene menigte feiten op te sommen, ten bewijze dat rassen van de zelfde dieren langen tijd binnen zekeren omtrek afzonderlijk kunnen blijven bestaan wijl zij verschillende plekken bewonen, of wijl zij in verschillende jaargetijden voorttelen, of wijl de rassen van de zelfde soort bij voorkeur onderling paren.

De onderlinge kruising speelt eene groote rol in de natuur, wijl zij de individuen van de zelfde soort of van het zelfde ras zuiver houdt. Het spreekt van zelf dat dit het best kan plaats hebben bij dieren welke voor elke geboorte paren; doch ik heb reeds aangetoond dat wij reden hebben te gelooven, dat

er nu en dan eene onderlinge kruising plaats heeft bij alle dieren en bij alle planten zonder uitzondering. Zelfs al geschiedt zulks met lange tusschenpoozen, ben ik toch overtuigd dat de daardoor voortgebragte jongen zóóveel die jongen, welke door zelfbevruchting verwekt zijn, zullen overtreffen in kracht en vruchtbaarheid, dat zij meer kans zullen hebben om in het leven te blijven en zich voort te planten; en derhalve moet de uitwerking van kruisingen zelfs met lange tusschenpoozen in den loop des tijds zeer groot worden. Als er bewerktuigde wezens bestaan die zich nooit kruisen, kan de eenheid van kenmerken zoolang onder hen bestaande blijven, als de levensvoorwaarden de zelfden blijven, en wel eeniglijk door de erfelijkheid en door de natuurkeus, die elk wezen vernietigt, hetwelk van den grondvorm afwijkt. Doch als de levensvoorwaarden veranderen of gewijzigd worden, kan er slechts eenheid van kenmerken aan de gewijzigde jongen gegeven worden door de natuurkeus alleen, welke altijd de zelfde nuttige wijzigingen tracht te bewaren.

Ook de afgezonderdheid, de isolatie, is zeer gewigtig voor de natuurkeus. Als een beperkte of afgezonderde omtrek niet al te groot is, zullen de levensvoorwaarden in het algemeen overal zeer zeker de zelfden zijn: zoodat de natuurkeus streven zal om alle individuen eener soort binnen dien geheelen omtrek te wijzigen en geschikt te maken in betrekking tot de bestaande voorwaarden des levens. Derhalve zal ook eene kruising met individuen der zelfde soort, maar die buiten dien omtrek leven en waar dus andere levensvoorwaarden heerschen, verhinderd worden. Doch waarschijnlijk werkt de afgezonderdheid nog krachtiger door te beletten dat sommige reeds meer geschikt gewordene dieren naar die landstreek verhuizen, nadat zij de eene of andere physische verandering heeft ondergaan, zooals eene verandering van het klimaat, eene opheffing van het land, en dergelijken. Door zulk eene landverhuizing te verhinderen, blijven derhalve de nieuwe plaatsen in de huishouding der natuur open voor de oude bewoners des lands, die er nu om kunnen strijden en er geschikt

voor gemaakt zullen worden, ten gevolge van wijzigingen in hunne ligchamen en gewoonten. Eindelijk zal die zelfde oorzaak, door de aankomst van landverhuizers en dus de mededinging te beletten, tijd laten aan een nieuw ras om langzamerhand verbeterd te kunnen worden, en zelfs zal dit somtijds van invloed zijn op het ontstaan van nieuwe soorten. Evenwel, als een afgezonderde omtrek zeer klein is, hetzij dat hij door natuurlijke slagboomen wordt afgesloten, hetzij dat er daar zeer bijzondere levensvoorwaarden bestaan, moet het getal der individuen, die er in leven, natuurlijk en noodzakelijk zeer klein zijn; en wij weten dat een klein getal van individuen de voortbrenging van nieuwe soorten door de natuurkeus zeer belet, wijl de kans op het verschijnen van gunstige veranderingen daardoor des te geringer wordt.

Laat ons nu een blik op de natuur werpen, om te zien of onze opmerkingen goed zijn. Nemen wij tot voorbeeld een klein eiland midden in den oceaan. Ofschoon het getal der soorten, die het bewonen, klein blijkt te zijn, is echter het grootste gedeelte dier soorten inheemsch, dat is, zij zijn dáár oorspronkelijk en niet ergens elders. Een eiland schijnt derhalve op het eerste gezigt zeer gunstig voor de voortbrenging van eene nieuwe soort te zijn geweest. Doch wij bedriegen ons misschien ten hoogste door dat te denken; want om te onderscheiden of een kleine afgezonderde omtrek, zooals een eiland, of wel een groote openliggende omtrek, zooals een geheel werelddeel, het gunstigste geweest is voor de voortbrenging van nieuwe bewerktuigde vormen, zouden wij moeten weten dat beiden even lang bestaan hebben; en dit is ons onmogelijk.

Ofschoon ik geenszins twijfel dat eene afgezonderde ligging van hoog belang is in de voortbrenging van nieuwe soorten, over het geheel geloof ik toch dat een openliggend land van grooter belang is, vooral in de voortbrenging van zulke soorten die in staat zullen zijn om langen tijd te blijven bestaan en om zich ver te verspreiden.

In een grooten en openen omtrek zal niet slechts meer kans bestaan op het te voorschijn komen van gunstige wijzigingen, ten gevolge van de menigte van individuen der zelfde soort, die er leven, maar ook zijn de levensvoorwaarden dáár zeer zamengesteld. Als nu sommigen van die reeds bestaande soorten gewijzigd of verbeterd worden, moeten ook de overigen in gelijke mate veranderd worden, of zij zullen worden uitgeroeid. Elke nieuwe vorm zal, zoodra hij in staat is om als zoodanig bestaande te blijven, zich in den openen en onafgebrokenen omtrek kunnen uitbreiden en dus tot den mededinger van anderen worden. Daardoor zullen er nieuwe plaatsen open komen, en de mededinging om die te vullen zal sterker zijn in een grooten en openen, dan in een kleinen, afgezonderden omtrek. Bovendien mogen wij gelooven dat groote oppervlakten der aarde, ofschoon zij thans ten gevolge van plaatselijke rijzingen aaneenhangen, evenwel dikwijls verbrokkeld, dat is in kleinere vlakten verdeeld zijn geweest; en toen waren zij ongetwijfeld in den gunstigen toestand van kleine omtrekken, ter vorming van nieuwe soorten Uit dit alles blijkt dus dat, ofschoon kleine, afgezonderde omtrekken waarschijnlijk in sommige opzigten zeer gunstig geweest zijn voor de voortbrenging van nieuwe soorten, desniettemin de gang der wijzigingen in het algemeen veel schielijker is geweest binnen groote omtrekken. Verder, dat de nieuwe vormen, die binnen groote omtrekken ontstaan zijn, en die reeds over vele mededingers gezegepraald hebben, de zulken zijn, welke zich het verst zullen uitbreiden; die aanleiding zullen geven tot het ontstaan van de meeste nieuwe rassen en soorten; en die derhalve eene groote rol zullen spelen in de zoo lange en afwisselende geschiedenis der bewerktuigde wezens.

Uit deze oogpunten gezien, kunnen wij misschien sommige feiten verklaren, die wij in het hoofdstuk over de verspreiding der soorten nader zullen beschouwen; — hoe het komt dat de wezens die Nieuw Holland bewonen, voorheen geweken zijn en nog wijken voor de schepselen van het europeesch-

aziatische vaste land; en ook hoe het komt dat voortbrengselen van het vaste land overal zoo spoedig op eilanden inheemsch worden. Op een eiland zal de strijd des levens minder hevig zijn: er zal minder verandering, maar ook minder vernietiging zijn. Daardoor komt het misschien dat de flora van Madeira, volgens OSWALD HEER, gelijkt op de uitgestorvene tertiaire flora van Europa. Alle zoetwaterkommen bijeen genomen beslaan eene kleine oppervlakte, vergeleken bij die van de zee of van het land, en gevolgelijk zal de mededinging tusschen de wezens in het zoete water minder ernstig geweest zijn dan elders; nieuwe vormen zullen minder spoedig zijn ontstaan, en oude vormen minder spoedig uitgeroeid zijn geworden, dan in de zee of op het land.

In zoet water is het dat wij zeven geslachten van glansschubbige visschen, Ganoiden, vinden: overblijfselen van eene eenmaal heerschende orde; in zoet water is het dat wij de zonderlingste en meest van den gewonen regel afwijkende vormen vinden, die tegenwoordig op aarde bekend zijn, namelijk het vogelbekdier en de Lepidosiren, welke, gelijk de fossile vormen, behooren tot zekere uitgestorvene orden, die verre verwijderd staan van de schepselen, welke tegenwoordig de aarde bevolken. Die afwijkende, vreemde vormen zou men levende fossilen mogen noemen: zij zijn tot den huidigen dag bestaande gebleven, omdat zij binnen een afgeslotenen omtrek woonden, en derhalve minder dan andere dieren aan eene ernstige mededinging blootgesteld waren.

Tot zooverre de opsomming van omstandigheden die voor de natuurkeus gunstig of ongunstig zijn. Ik besluit uit al het voorgaande, met het oog op de toekomst, dat eene groote, aaneenhangende oppervlakte, welke hoogst waarschijnlijk zeer veel veranderingen in hoogte, dat is rijzingen en dalingen, zal ondergaan, en welke ten gevolge daarvan gedurende lange tijdperken uit eilanden zal bestaan, het gunstigste is voor het ontstaan van vele nieuwe vormen des levens, die lang zullen

leven en zich ver zullen verspreiden. Want die oppervlakte was eerst een vast land, en zijne bewoners, in die tijden groot in getal, zoowel van individuen als van soorten, zullen eene ernstige mededinging te verduren hebben gehad. Toen dat vaste land vervolgens in eilanden werd verdeeld, bleven er verschillende individuen van elke soort op elk eiland in wezen: de kruising op de grenzen der soorten werd dus verhinderd. Nadat er physische veranderingen, bij voorbeeld van het klimaat, waren gebeurd, bleef toch evenwel de aankomst van landverhuizers volkomen belet, zoodat nieuwe plaatsen in de huishouding der natuur op elk eiland bezet konden worden door wijzigingen van de oude inwoners: en er was tijd genoeg voor elk ras om wel geschikt voor zijne omgeving en om blijvend te worden. Als door eene herhaalde rijzing of opheffing de eilanden wederom in een vast land veranderd zullen zijn, dan zal de mededinging ook weder ernstig worden: de meest begunstigde of verbeterde rassen zullen in staat zijn zich te verspreiden; de minder verbeterde vormen zullen worden uitgeroeid; de betrekkelijke getallen der gezamenlijke bewoners van het vernieuwde land zullen weder veranderen, en wederom zal er een ruim veld ontstaan zijn voor de natuurkeus om de overblijvende bewoners nog meer te verbeteren en zoodoende nieuwe soorten voort te brengen.

Ik geloof vastelijk dat de natuurkeus altijd op eene zeer langzame wijze werkt. Hare werking hangt daarvan af of er plaatsen in de huishouding der natuur open zijn, die, beter dan zij voorheen waren, bezet kunnen worden door eenigen der bewoners van het gewest, nadat zij de eene of andere wijziging zullen ondergaan hebben. Het openkomen van zulke plaatsen zal veelal van physische veranderingen afhangen, welke in het algemeen zeer langzaam geschieden; en ook daarvan dat de aankomst en de vestiging van betere landverhuizers op die plaatsen verhinderd wordt. Doch waarschijnlijk zal de werking der natuurkeus nog vaker daarvan afhangen, dat eenigen der inwoners langzamerhand gewijzigd worden: de wederzijdsche

verhoudingen van de overige bewoners worden zoodoende veranderd. Er kan niets gebeuren of er moeten gunstige veranderingen gebeuren, en de veranderlijkheid zelve is klaarblijkelijk altijd iets dat zeer langzaam plaats heeft. Door eene onverhinderde onderlinge kruising zullen de veranderingen dikwijls zeer tegengehouden worden. Men zou kunnen beweren dat dit alles meer dan genoeg was om de werking der natuurkeus volkomen te beletten. Ik geloof het niet. Maar ik geloof wel dat de natuurkeus altijd zeer langzaam werkt, dikwijls slechts bij zeer lange tusschenpoozen en gewoonlijk slechts op zeer weinigen der bewoners van zekere landstreek ten zelfden tijde. Verder geloof ik dat die zeer langzame, tusschenpoozende werking der natuurkeus volkomen overeenkomt met hetgeen de geologie ons leert van de wijze waarop de bewoners der aarde zijn veranderd geworden.

Maar hoe langzaam de natuurkeus ook moge werken, als de zwakke mensch zooveel kan doen door zijne kunstkeus, dan zie ik geene grenzen voor de wisselingen, voor de veelheid der oneindige verwikkelingen, voor de geschiktheid aller bewerktuigde wezens voor elkander en voor hunne levensvoorwaarden, voor alles wat in den langen loop des tijds voortgebragt is geworden door de magt der natuurkeus.

DE UITSTERVING DER SOORTEN.

Dit onderwerp zal uitvoeriger in ons hoofdstuk over de geologie besproken worden dan hier noodig is; doch iets moet er hier toch van gezegd worden, in zoo verre het naauw verbonden is met de natuurkeus. De natuurkeus werkt eeniglijk door het bewaren van afwijkingen die in het eene of andere opzigt nuttig zijn en die derhalve bestaan blijven. Doch wijl ten gevolge van de wiskunstige vermeerdering aller schepselen elke omtrek reeds gevuld is met bewoners, volgt daaruit dat, als elke uitverkorene en begunstigde vorm in getal toeneemt, de minder

begunstigde vormen moeten verminderen en zeldzaam worden. Zeldzaamheid, leert de geologie ons, is de voorlooper van uitsterving. Wij kunnen dus begrijpen dat een vorm, die door slechts weinige individuen vertegenwoordigd wordt, onder de veranderingen van het klimaat of door het grooter worden van het getal zijner vijanden, zeer veel gevaar loopt van uit te sterven. Doch wij mogen nog verder gaan. Als er onophoudelijk nieuwe vormen voortgebragt worden, moeten er ook onvermijdelijk sommigen uitsterven. De geologie leert ons duidelijk dat het getal van bijzondere vormen niet onbepaald is toegenomen, en dit kon ook zoo niet zijn, want het getal der plaatsen in de huishouding der natuur is niet onbepaald. Evenwel weten wij toch niet dat er eene landstreek op aarde bestaat, die als 't ware vol soorten is. Waarschijnlijk is dit nergens het geval; want aan de Kaap de Goede Hoop, waar meer soorten van planten bij elkander groeijen dan ergens elders op de geheele aarde, zijn des niettemin eenige vreemde planten inheemsch geworden, zonder, zoover wij weten, de uitsterving van eenige daar te huis behoorende planten veroorzaakt te hebben.

Verder, die soorten welke het talrijkst in individuen zijn, hebben de meeste kans om binnen zekeren tijd gunstige wijzigingen voort te brengen. Wij hebben dit in het tweede hoofdstuk bewezen gezien, toen ik aantoonde dat het de heerschende soort is die de meeste rassen of wordende soorten oplevert. Daarom zullen zeldzame soorten minder spoedig binnen zeker tijdperk gewijzigd of verbeterd worden, en gevolgelijk zullen zij geslagen worden in den strijd des levens, door de gewijzigde afstammelingen der meer gewone soorten.

Uit dit alles blijkt het, dunkt mij, ten duidelijkste dat als eene nieuwe soort in den loop des tijds door de natuurkeus is gevormd, andere soorten meer en meer zeldzaam zullen worden en ten laatste uitsterven. De vormen die het sterkst mededingen met die welke gewijzigd en verbeterd worden, zullen natuurlijk het meest te lijden hebben. In het hoofdstuk over den strijd

voor het bestaan hebben wij gezien dat de meest verwante vormen — rassen van de zelfde soort en soorten van het zelfde geslacht of van verwante geslachten — het sterkst mededingen met elkander, wijl zij bijna volkomen de zelfde inrigting des ligchaams, levenswijze, gewoonten en dergelijken hebben. Daaruit volgt dat elke soort of elk ras gedurende den tijd des ontstaans gewoonlijk het meest op zijne bloedverwanten zal drukken, en trachten zal hen uit te roeijen. Wij zien eene dergelijke strekking tot uitroeijing van bloedverwanten onder onze huisdieren en tuinplanten, ofschoon hunne vormen door den mensch zijn uitverkoren en verbeterd geworden. Ik zou eene menigte opmerkelijke voorbeelden kunnen geven om te bewijzen hoe schielijk nieuwe verscheidenheden of rassen van runderen, schapen en andere dieren, en van bloemen, de plaats van oudere en mindere soorten innemen. In Yorkshire is het een geschiedkundig feit dat het oude, zwarte rundvee verdrongen is door langhoornig, en dat de langhoorns "weggeraapt zijn door de korthoorns" — ik herhaal de woorden van een landbouwkundig schrijver — "als door eene moorddadige pest."

DE UITEENSPREIDING DER KENMERKEN.

Het is ongetwijfeld waar dat rassen, hoewel zij eenigzins het kenmerk van soorten mogen bezitten — zelfs zóó dat men volkomen onzeker is waar zij bij gerangschikt moeten worden — desniettemin veel minder van elkander verschillen dan wel onderscheidene soorten plegen te doen. Echter zijn naar mijn gevoelen rassen niets dan soorten die in de geboorte zijn, wordende soorten, zooals ik die heb genoemd. Hoe komt het dan dat het geringere verschil tusschen rassen als 't ware aangroeit tot het grootere verschil tusschen soorten? Dat dit echter gewoonlijk gebeurt, zien wij aan de menigte van wel-onderscheidene soorten die de natuur ons vertoont; terwijl de rassen, de vooronderstelde grondvormen en ouders van de toekomstige

wel onderscheidene soorten, slechts geringe en onduidelijke verschillen vertoonen. Veel kans, als wij het zoo mogen noemen, mag een ras hebben om in het eene of andere kenmerk te verschillen van zijne ouders, en de jongen van dat ras mogen wederom evenveel en zelfs nog meer in het zelfde kenmerk van de ouders afwijken, dit alleen zou echter niet voldoende zijn om zulk eene groote som van onderscheid te doen ontstaan, als wij zien dat er bestaat tusschen de rassen van de zelfde soort, en tusschen de soorten van het zelfde geslacht.

Laat ons hier, gelijk wij vroeger ook reeds gedaan hebben, zien of wij een antwoord op deze vraag bij onze tamme dieren en gekweekte planten kunnen krijgen. Iemand heeft eene duif met een eenigzins korteren bek dan gewoonlijk: een ander heeft eene duif welker bek iets langer is dan dagelijks gezien wordt: het is bekend dat duivefokkers nooit het middenmatige bewonderen, maar dat zij altijd aan de uitersten de voorkeur geven. Beiden zullen derhalve hunne duiven trachten te doen voortplanten, de een om al langere en langere, de andere om al kortere en kortere bekken te verkrijgen. Zoo mogen wij ook gelooven dat er altijd menschen geweest zijn die aan ligte, en anderen die aan zware paarden de voorkeur zullen gegeven hebben. De eerste verschillen zullen uiterst gering zijn geweest: in den loop des tijds zal door het aanhoudende uitkiezen van ligtere paarden door den een, en van zwaardere paarden door den ander, het onderscheid al grooter en grooter zijn geworden; en eindelijk, nadat er eeuwen verloopen waren, zullen er twee wel onderscheidene rassen zijn ontstaan. Toen op die wijze het verschil langzamerhand grooter werd, moeten de minder goede dieren, die noch zeer vlug en ligt, noch zeer sterk en zwaar waren, verwaarloosd zijn geworden, en derhalve moesten zij uitsterven. Hier zien wij dus in de kunstvoortbrengselen van den mensch de werking van hetgeen wij de uiteenspreiding der kenmerken willen noemen: een beginsel hetwelk maakt dat verschillen, die in het eerst naauwelijks merkbaar

zijn, streven om al grooter en grooter te worden, en dat de rassen zich door hunne kenmerken van elkander en van hun gemeenschappelijken voorvader hoe langer hoe verder verwijderen.

Maar hoe, zou men kunnen vragen, kan iets dergelijks in den natuurstaat geschieden? Mij dunkt zeer gemakkelijk, namelijk door de eenvoudige omstandigheid, dat hoe meer verschillend de afstammelingen van de eene of andere soort worden in ligchaamsinrigting, levenswijze of gewoonten, zij ook des te beter geschikt zullen worden om vele en zeer verschillende plaatsen in de huishouding der natuur te bezetten, en daardoor in de gelegenheid te zijn in getal te vermeerderen.

Wij kunnen dit bevestigd zien door dieren met zeer eenvoudige gewoonten. Stel dat zeker vleeschetend dier reeds langen tijd zoo groot in getal is geworden, dat alle plaatsen waar het in zekere landstreek kan leven, als 't ware volkomen bezet zijn. Als het dan nog altijd in staat is om zich te vermeerderen, kan zulks slechts geschieden — gesteld dat het land niet verandert — door dat zijne afstammelingen veranderen, en dat die veranderde nakomelingen plaatsen innemen, welke tot heden door andere dieren bezet waren. Door die veranderingen zullen eenigen geschikt zijn om eene andere soort van prooi, hetzij dood of levend, te gebruiken; anderen zullen nieuwe woonplaatsen gaan bewonen, op boomen klauteren, in het water gaan; en nog anderen eindelijk zullen minder vleeschetend worden en nu en dan ook plantaardig voedsel zoeken. Hoe meer verschillend in gewoonten en levenswijs de afstammelingen van ons vleeschetend dier zullen worden, des te meer plaatsen zullen zij kunnen bezetten. Wat voor het eene dier waar is, zal ten allen tijde en voor alle dieren waar zijn, namelijk indien zij veranderen — want anders kan de natuurkeus niets doen. Zoo zal het ook met de plant gaan. De ondervinding heeft geleerd dat als eene plek gronds met ééne soort van gras wordt bezaaid, en eene dergelijke plek met verscheidene verschillende soorten van gras, [illegible]er in het

laatste geval veel meer zaailingen opslaan en dat er veel meer hooi van verkregen zal worden. Volkomen het zelfde heeft men bevonden het geval te zijn indien eerst ééne verscheidenheid, en dan verschillende dooreengemengde verscheidenheden van tarwe op even groote akkers uitgezaaid werden. Derhalve, als zekere soort van gras veranderlijk is en als de verscheidenheden voortdurend uitgekozen worden en al weder uitgezaaid, dan zal een grooter getal individuen van die soort, met en benevens hare gewijzigde afstammelingen, in staat zijn om op de zelfde plek gronds te groeijen. Wij weten dat elke soort van gras jaarlijks ontelbare zaadkorrels uitstrooit, en dus, om zoo te zeggen, haar uiterste best doet om zich te vermeerderen. Gevolgelijk twijfel ik niet of na eenige duizenden van generatiën zullen de meest van elkander afwijkende verscheidenheden van eene grassoort altijd de beste kans hebben om wel te slagen en in getal toe te nemen, en zoodoende zullen zij de minder afwijkende verscheidenheden verdringen. Verscheidenheden nu zijn bij de planten het zelfde wat de rassen bij de dieren zijn, en rassen die zeer verschillend van elkander geworden zijn, noemt men soorten.

De waarheid van de leer dat de levenskracht der soorten in verhouding staat tot de grootte van het verschil in de vormen, blijkt ten duidelijkste in vele natuurlijke toestanden. Binnen een zeer kleinen omtrek, vooral als hij open ligt en voor landverhuizers toegankelijk is, en waar dus de strijd tusschen individu en individu hevig moet zijn, vinden wij altijd een groot verschil in de bewoners. Ik vond dat een plekje veengrond van vier voet lang bij drie voet breed, hetwelk gedurende vele jaren overal aan volkomen de zelfde voorwaarden was blootgesteld geweest, met twintig soorten van planten begroeid was, en dezen behoorden tot achttien geslachten en tot acht orden: een bewijs hoeveel deze planten onderling verschilden. Zoo is het ook met de planten en de insekten op kleine eilanden, en zoo is het ook met de levende schepselen in zoet-

watervijvers. De landbouwer weet zeer goed dat hij de beste vrucht krijgt van zijne velden, door telkens de planten die hij verbouwt te verwisselen met anderen van verschillende orden: de natuur doet volkomen het zelfde. De meeste dieren en planten, welke rondom zekere kleine plek gronds wonen, zouden op die plek kunnen leven — vooronderstelde dat zij niet in het eene of andere opzigt zeer bijzonder van natuur was — en doen als 't ware hun uiterste best om op die plek te leven. Doch als zij daar met elkander in mededinging geraken, zullen de voordeelen die het verschil in ligchaamsinrigting, in gewoonten en in levenswijs aan de eene of andere soort verschaffen, bepalen en uitspraak doen, welke soorten de heerschenden zullen worden; en het zal blijken dat het de algemeene regel is dat zij zullen behooren tot hetgeen wij verschillende geslachten en orden noemen.

Het zelfde verschijnsel ziet men als er planten door de kunst van den mensch inheemsch gemaakt worden in een vreemd land. Men zou verwachten dat de planten, waarmede het gelukt is om die in zeker land inheemsch te maken, in het algemeen zeer na verwant zullen zijn aan de inlandschen: want deze laatsten beschouwt men gewoonlijk als bijzonder geschapen en geschikt voor het land, dat zij bewonen. Ook zou men verwachten dat de inheemsch gemaakte planten zullen behooren tot eenige weinige groepen, die bijzonder geschikt zijn voor zekere standplaatsen in de nieuwe landstreek. Doch het is geheel anders. ALPH. DE CANDOLLE heeft te regt in zijn groot en schoon werk gezegd, dat de flora van een gewest door het inheemsch worden van vreemde planten meer nieuwe geslachten dan nieuwe soorten wint, in verhouding tot het getal der inlandsche geslachten en soorten. Tot een enkel voorbeeld diene het volgende. In de laatste uitgave van het werk van ASA GRAY, *Manual of the Flora of the Northern United States*, zijn 260 inheemsch gemaakte planten opgesomd, en dezen behooren tot 162 geslachten. Wij zien daar-

uit dat die planten onderling zeer verschillend van aard zijn. Bovendien verschillen zij grootelijks van de inlandschen, want van die 162 geslachten zijn er niet minder dan 100 volkomen vreemden, en derhalve wordt daardoor het getal der plantengeslachten van de Vereenigde Staten zeer vergroot.

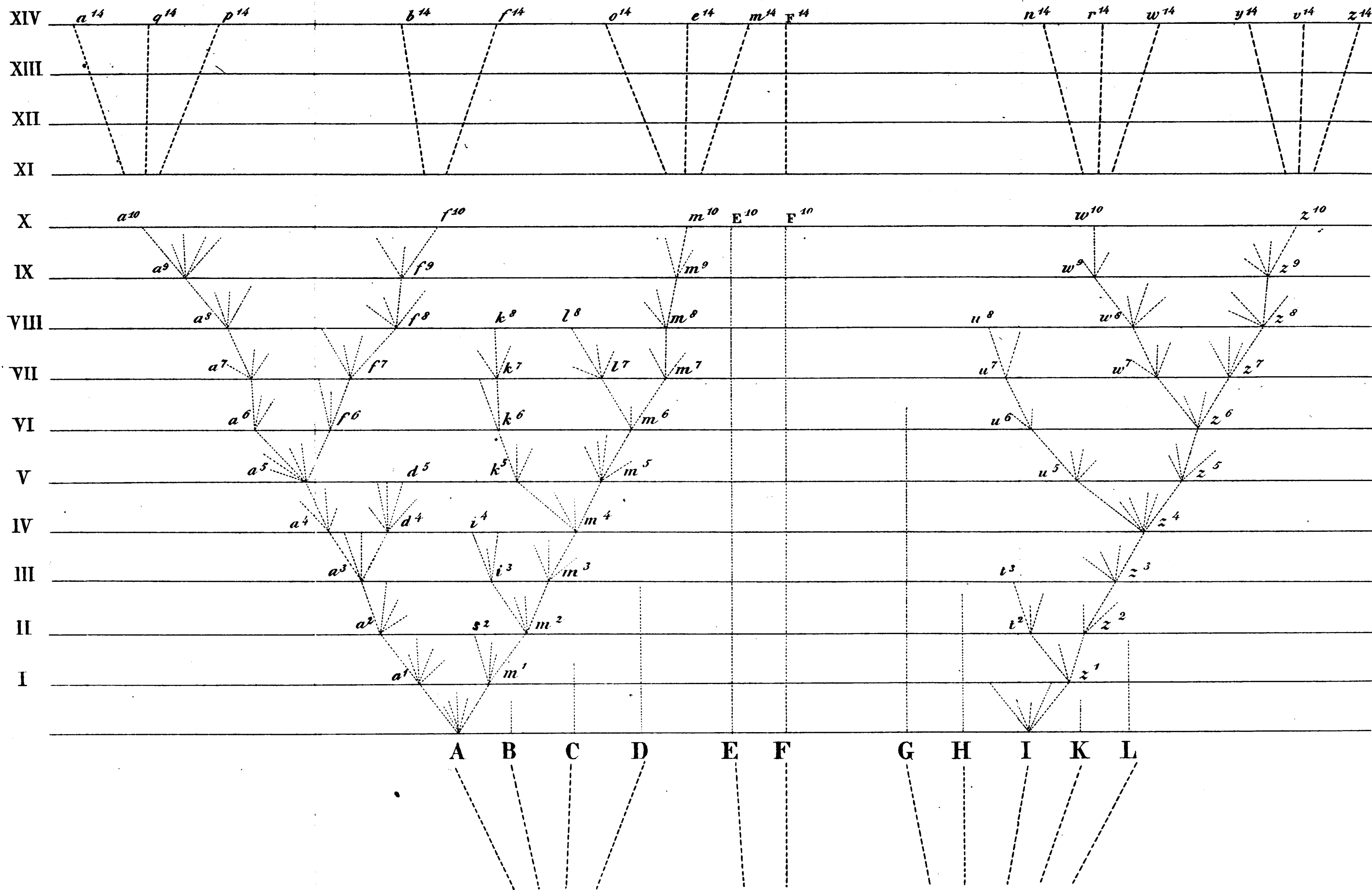
Door onze aandacht te vestigen op den aard der planten of dieren, welke met goeden uitslag gestreden hebben tegen de inlandschen van zeker gewest, en dáár inheemsch zijn geworden, kunnen wij eenigzins een denkbeeld verkrijgen op welke wijze sommigen der inlandschen gewijzigd zijn geworden, ten einde een overwigt op andere inlandschen te kunnen verkrijgen: wij mogen veilig aannemen dat het verkrijgen van verschillen in ligchaamsinrigting, gevoegd bij nieuwe hoedanigheden, voor hen zeer voordeelig is geweest.

Het voordeel, ten gevolge van afwijkingen van den grondvorm, hetwelk sommige bewoners eener landstreek genieten boven anderen, is inderdaad het zelfde als dat, hetwelk de physiologische verdeeling van den arbeid in de werktuigen van een en het zelfde individu oplevert. Door MILNE EDWARDS is dit onderwerp meesterlijk behandeld. Geen natuurkundige twijfelt er aan dat eene maag, geschikt om plantaardige stoffen alleen of dierlijke stoffen alleen te verteren, ook de grootste hoeveelheid voedingstof uit die voedsels zal trekken. Zoo is het ook in de huishouding van een gewest; hoe meer of hoe verder de dieren en planten in levenswijs van elkander afwijken, hoe meer zij uiteengespreid zijn, des te grooter is ook het getal der individuen, die in staat zijn dáár te kunnen bestaan. Eene groep van dieren met eene slechts weinig afwijkende bewerktuiging zal niet kunnen mededingen met eene groep die onderling veel meer in ligchaamsinrigting en levenswijze verschilt. Wij mogen twijfelen of de buideldieren van Nieuw Holland, welke in groepen verdeeld zijn die slechts zeer weinig van elkander verschillen, en dáár — zooals WATERHOUSE en anderen opgemerkt hebben — onze vleeschetende dieren,

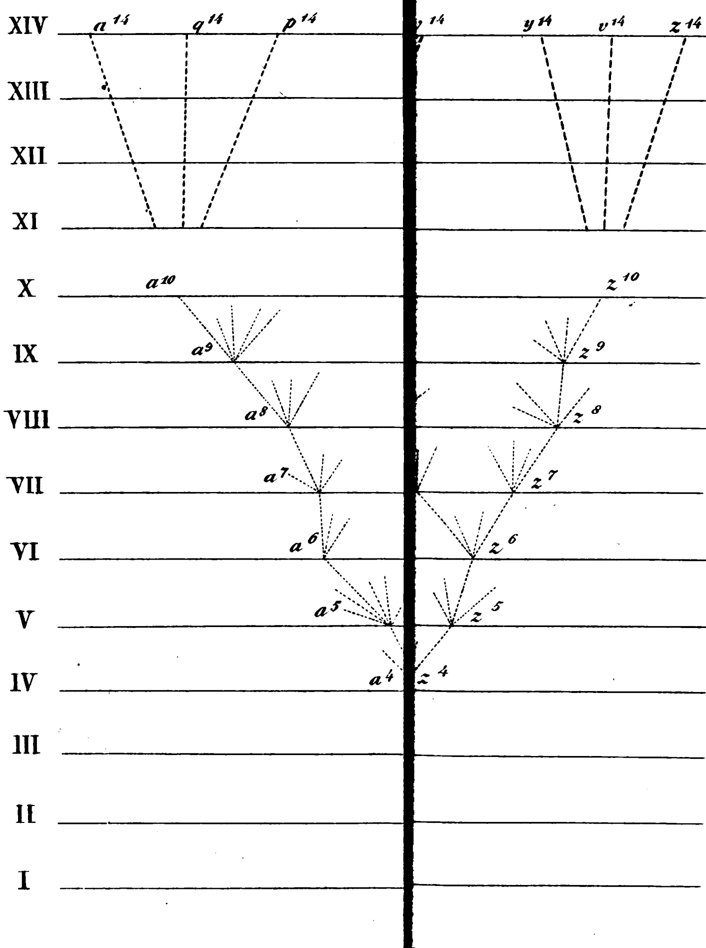
onze herkaauwers en onze knaagdieren gebrekkig vertegenwoordigen, wel met goeden uitslag de mededinging tegen die goed uitgedrukte orden zouden kunnen volhouden. In de dieren van Nieuw Holland zien wij de uiteenspreiding der kenmerken, de afwijkingen in de ligchaamsinrigting, op haren eersten en onvolkomen trap van ontwikkeling.

Na al het voorgaande is het, dunkt mij, duidelijk dat de gewijzigde afstammelingen van eene soort des te beter bestaande zullen kunnen blijven, hoe meer zij in ligchaamsbouw van elkander afwijken en onderling verschillen; en dat zij daardoor in staat zullen geraken om zich op zulke plaatsen te vestigen, die reeds door andere wezens ingenomen waren. Laat ons nu zien hoe de uiteenspreiding der kenmerken, vereenigd met de natuurkeus en de uitsterving, werkzaam is ten voordeele van de uitverkorenen.

De bijgevoegde teekening moge den lezer behulpzaam zijn om dit vrij ingewikkelde onderwerp te begrijpen. De letters A tot L stellen de soorten voor van een groot geslacht, in het gewest waarin het te huis behoort. Die soorten vooronderstellen wij dat in ongelijke mate onderling op elkander gelijken, zooals in het algemeen het geval in de natuur is, en hetwelk op de teekening voorgesteld wordt door dat de letters op ongelijke afstanden van elkander staan. Ik heb gezegd een groot geslacht, wijl wij in het tweede hoofdstuk gezien hebben dat gemiddeld de soorten van groote geslachten meer veranderen dan die van kleine geslachten, en dat de veranderende soorten van de grootere geslachten een grooter getal van rassen bezitten. Ook hebben wij gezien dat de soorten die het talrijkst en het verst verspreid zijn, meer veranderen dan zeldzame soorten met een beperkt gebied. Stellen wij dat A is eene heerschende, dat is eene talrijke, ver verspreide en veranderlijke soort, behoorende tot een groot geslacht. De kleine, waaijervormig uiteenloopende, gestippelde lijnen van eene ongelijke lengte, welke uit A voortkomen, stellen de veranderde afstam-



XIV
XIII
XII
XI
X
IX
VIII
VII
VI
V
IV
III
II
I
a14 q14 p14 b14 f14 o14 e14 m14 F14 n14 r14 w14 y14 v14 z14
a10 f10 m10 E10 F10 w10 z10
a9 f9 m9 w9 z9
a8 f8 k8 l8 m8 u8 w8 z8
a7 f7 k7 l7 m7 u7 w7 z7
a6 f6 k6 m6 u6 z6
a5 d5 k5 m5 u5 z5
a4 d4 i4 m4 z4
a3 i3 m3 t3 z3
a2 s2 m2 t2 z2
a1 m1 z1
A B C D E F G H I K L


XIV
XIII
XII
XI
X
IX
VIII
VII
VI
V
IV
III
II
I
a^{14}
q^{14}
p^{14}
y^{14}
v^{14}
z^{14}
a^{10}
z^{10}
a^{9}
z^{9}
a^{8}
z^{8}
a^{7}
z^{7}
a^{6}
z^{6}
a^{5}
z^{5}
a^{4}
z^{4}

melingen voor. Die veranderingen vooronderstellen wij als uiterst gering, maar van den meest verschillenden aard: zij worden geenszins voorondersteld allen te gelijk verschenen te zijn, maar integendeel dikwijls eerst na een lang verloop van tijd: ook worden zij niet voorondersteld allen even lang bestaan te hebben. Slechts zulke veranderingen die in het eene of andere opzigt nuttig zijn, worden bewaard of door de natuur verkozen. En hier blijkt nu juist het voordeel van de uiteenspreiding der kenmerken, want dit zal in het algemeen daartoe leiden, dat de meest verschillende en meest uiteenloopende veranderingen — door de buitenste gestippelde lijnen voorgesteld — bewaard en opgehoopt worden door de natuurkeus. Als eene gestippelde lijn eene der dwarsloopende lijnen aanraakt en daar door eene kleine letter met een cijfer geteekend is, vooronderstellen wij dat er veranderingen geschied zijn, gezamenlijk groot genoeg om een wel te erkennen ras te vormen; en wel een ras dat waardig geoordeeld wordt om in een systematisch werk te worden opgenomen.

De ruimten tusschen de dwarsloopende lijnen van de teekening verbeelden allen tijdvakken van duizend generatiën; doch het zou nog beter zijn als wij ons voorstelden, dat elke ruimte tien duizend generatiën verbeeldde. Na duizend generatiën dan, stellen wij dat soort A twee goed kenbare rassen, namelijk a^1 en m^1 heeft voortgebragt. Die twee rassen blijven gewoonlijk onderworpen aan de zelfde voorwaarden welke hunne ouders veranderlijk gemaakt hebben; de neiging tot verandering is op zich zelve erfelijk, gevolgelijk zullen ook zij naar verandering streven en wel meestal op de zelfde wijze en in de zelfde rigting als hunne ouders gedaan hebben. Bovendien, wijl deze twee rassen slechts zeer weinig gewijzigde vormen zijn, zullen zij die voordeelen erven welke hunne ouders tot de talrijksten in de zelfde landstreek gemaakt hebben: ook zullen zij deelen in die meer algemeene voordeelen, welke het geslacht, waartoe de oudersoort behoorde, tot een

groot geslacht in zijn eigen land maakten. En wij weten dat die omstandigheden gunstig zijn voor de voortbrenging van nieuwe rassen.

Als dus deze twee rassen veranderlijk zijn, zal het meest afwijkende van hunne kenmerken gemeenlijk gedurende de volgende duizend generatiën bewaard blijven. Na dat tijdsverloop wordt er op de teekening vooronderstelt dat ras a^1 heeft voortgebragt ras a^2, welk laatste, overeenkomstig de leer der uiteenspreiding, meer van soort A verschilt dan ras a^1 gedaan had. Ras m^1 wordt vooronderstelt twee rassen voortgebragt te hebben, namelijk m^2 en s^2, verschillende van elkander, maar nog veel meer van hun gemeenschappelijken stamvader A. Wij mogen aannemen dat er telkens gedurende eenigen tijd dergelijke stappen gebeurden: eenige rassen bragten na elke duizend generatiën slechts een enkel ras voort, doch in een al meer en meer veranderden vorm; anderen bragten twee of drie rassen voort, en nog anderen geen enkel. Derhalve, de rassen of gewijzigde afstammelingen, afkomstig van de soort A, zullen in het algemeen toenemen in getal en uiteenloopen in kenmerken. Op onze teekening is dat beloop tot aan de tienduizendste generatie afgebeeld, en, in een meer zamengedrongen en vereenvoudigden vorm, door middel van dikkere gestippelde lijnen, tot de veertien duizendste generatie.

Doch ik moet hier doen opmerken dat ik geenszins vooronderstel, dat het altijd zoo geregeld geschiedt als het door de teekening wordt voorgesteld, niettegenstaande ook die eenigzins ongeregeld schijnt te zijn. Ik geloof volstrekt niet dat de meest uiteenloopende rassen altijd en noodzakelijk moeten bewaard blijven en zich vermeerderen. Een middenvorm kan somtijds lang bestaan blijven, en zal wel of zal niet hetzij een of meer dan een gewijzigden afstammeling voortbrengen: want de natuurkeus zal altijd handelen in overeenstemming met de natuur van de plaatsen, welke of onbezet of onvolkomen bezet zijn door andere schepselen. Doch als regel mogen wij aanne-

men, dat hoe meer uiteenloopend in ligchaamsinrigting de afstammelingen van eene soort kunnen gemaakt worden, des te meer plaatsen zij zullen kunnen bezetten, en des te meer zullen hunne gewijzigde nakomelingen toenemen in getal. Op onze teekening is de lijn van opvolging hier en daar afgebroken; zij vertakt zich als 't ware, en wordt op die plaatsen gemerkt door kleine letters en cijfers, welke de vormen aanwijzen die achtereenvolgend genoeg onderscheiden geworden zijn om rassen te worden geheeten. Doch die afbrekingen zijn louter willekeurig geplaatst, en zouden even goed ergens elders geplaatst kunnen worden, namelijk na tijdruimten, lang genoeg om eene menigte van wijzigingen opeengestapeld te hebben.

Alle gewijzigde afstammelingen van eene groote en ver verspreide soort tot een groot geslacht behoorende, zullen naar de zelfde voordeelen streven, welke hunne voorouders wel deden slagen in den strijd des levens: zij zullen in het algemeen voortgaan en toenemen in getal en in uiteenspreiding der kenmerken; dit wordt op de teekening voorgesteld door de onderscheidene, zich van elkander verwijderende takken, die uit A voortspruiten. De gewijzigde afstammelingen van de latere en hooger ontwikkelde takken van de opklimmende lijn zullen zeer waarschijnlijk de plaats innemen van en derhalve vernietigen de vroegere en minder ontwikkelde takken; dit wordt op de teekening voorgesteld door eenigen van de kortere takken, welke niet tot aan de bovenloopende dwarslijn reiken. Ik geloof dat in sommige gevallen de wijzigingen bepaald zullen worden tot een enkelen opklimmenden tak, en het getal der afstammelingen zal niet toenemen, ofschoon de som der uiteenloopende wijzigingen in de volgende generatie vergroot geworden is. Dit geval zou op de teekening voorgesteld zijn geworden, indien al de uit A voortkomende takken weggenomen geweest waren, met uitzondering van den tak a^1 tot a^{10}. Op die wijze schijnt het dat het engelsche renpaard en de patrijshond beiden langzamerhand in kenmerken van hunnen

grondvorm zijn afgeweken, zonder ooit nieuwe takken of rassen afgegeven te hebben.

Na tienduizend generatiën stellen wij dat soort A heeft voortgebragt drie vormen a^{10}, f^{10} en m^{10}, welke, wijl hunne kenmerken gedurende de opvolgende generatiën zóó ver uiteengespreid, zóó uiteenloopend zijn geworden, nu misschien in ongelijke mate zoowel onderling van elkander als van hunnen gemeenschappelijken voorvader verschillen. Al vooronderstellen wij dat de som der wijzigingen, tusschen elke dwarslijn onzer teekening voorgevallen, uiterst gering is geweest, dan toch moeten die drie vormen desniettemin wel te erkennen rassen zijn geworden, of wel zij zullen misschien tot de twijfelachtige afdeeling der ondersoorten gerekend moeten worden. Doch wij hebben niets meer te doen dan te vooronderstellen dat de som der wijzigingen grooter geweest is, om te zien dat onze drie vormen den naam van soorten verdienen: het is daartoe genoeg dat wij ons verbeelden dat de som der wijzigingen tusschen elke dwarslijn niet rassen maar soorten betreft. Door op die wijze gedurende vele volgende generatiën voort te gaan — bovenaan op de teekening op eene verkorte en vereenvoudigde wijze door dikkere, gestippelde lijnen aangewezen — verkrijgen wij acht soorten, gemerkt door de letters tusschen a^{14} en m^{14}, die allen van A afkomstig zijn. Zoo worden, geloof ik, de soorten vermenigvuldigd en de geslachten gevormd.

Het is waarschijnlijk dat in een groot geslacht meer dan eene soort zal veranderen. Op de teekening heb ik voorgesteld dat eene tweede soort, I, op dergelijke wijze na tienduizend generatiën heeft voortgebragt òf twee rassen, w^{10} en z^{10}, òf twee soorten, al naar dat wij de vooronderstelde wijzigingen tusschen de dwarslijnen kleiner of grooter aannemen. Na veertienduizend generatiën zijn er, stellen wij, zes nieuwe soorten voortgebragt, gemerkt door de letters n^{14} tot z^{14}. In elk geslacht zullen de soorten, welke reeds zeer onderscheiden in kenmerken zijn, in het algemeen streven om het grootste getal

gewijzigde nakomelingen voort te brengen, want dezen zullen de meeste kans hebben om nieuwe en zeer verschillende plaatsen in de huishouding der natuur te bezetten; daarom heb ik op de teekening de ver van elkander staande soorten A en I verkozen, als de zulken die het meest veranderd zijn en nieuwe rassen en soorten hebben voortgebragt. De overige negen soorten van ons oorspronkelijk geslacht, aangeduid door de letters B, C, D, E, F, G, H, K, L, hebben gedurende dien tijd niets dan onveranderde nakomelingen opgeleverd, en dit is op de teekening afgebeeld door de niet vertakte, gestippelde lijnen.

Maar gedurende die wijzigingen en veranderingen speelde ook een andere werker eene zeer belangrijke rol: namelijk de uitsterving. Wijl in elke overal bezette landstreek de natuurkeus noodzakelijk werkt, door dat de uitverkorene vorm eenige overmagt heeft in den strijd voor het bestaan over andere vormen, zoo zal er een voortdurend streven zijn in de verbeterde afstammelingen eener soort, om hunne voorgangers, ja zelfs om hunne eigene ouders te verdringen en uit te roeijen. Want, wij herinneren ons hetgeen vroeger bewezen is, de mededinging zal in het algemeen des te grooter zijn, hoe nader de vormen aan elkander verwant zijn in gewoonten, levenswijs en ligchaamsinrigting. Daarom zullen alle tusschenvormen, allen die staan tusschen den minst en den meest verbeterden toestand eener soort, zoowel als de oudersoort zelve gewoonlijk aan uitroeijing zijn blootgesteld. Dat zal waarschijnlijk het geval zijn met geheele zijdelingsche lijnen, welke door later komende en verbeterde lijnen zullen worden overwonnen. Indien evenwel de gewijzigde afstammelingen eener soort naar een ander gewest vertrekken, of schielijk geschikt worden voor eene geheel nieuwe stand- of woonplaats, waar kinderen en ouders niet met elkander in aanraking komen, is het mogelijk dat beiden bestaan blijven.

Als wij ons dus verbeelden dat onze teekening eene zeer

aanzienlijke som van wijzigingen voorstelt, dan zullen soort A en alle vroegere rassen uitgeroeid zijn geworden, en zal hunne plaats ingenomen zijn door de acht nieuwe soorten a^{14} tot m^{14}; en soort I zal vervangen zijn geworden door zes nieuwe soorten n^{14} tot z^{14}.

Doch wij mogen nog verder gaan. Wij vooronderstelden dat de oorspronkelijke soorten van ons geslacht in ongelijke mate op elkander geleken, zooals veelal in de natuur het geval is: soort A nader verwant aan B, C en D dan aan de overigen; soort I nader aan G, H, K en L dan aan F, E, D. Ook vooronderstelden wij dat die twee soorten, A en I, zeer algemeen en verspreid waren, zoodat zij oorspronkelijk reeds eenig voordeel, eenig overwigt op de andere soorten van het geslacht moeten gehad hebben. Hare gewijzigde afstammelingen, veertien in getal bij de veertienduizendste generatie, zullen waarschijnlijk eenigen van die zelfde voordeelen geërfd hebben; ook zijn zij op eene uiteenloopende wijze gewijzigd en verbeterd geworden op elken trap der opklimmende lijn, en zoodoende geschikt geworden voor vele plaatsen in de huishouding der natuur van hun gewest. Daarom komt het mij voor hoogst waarschijnlijk te zijn, dat zij de plaatsen zullen hebben ingenomen van, en dus uitgeroeid zullen hebben niet slechts hunne eigene ouders A en I, maar ook eenigen van de oorspronkelijke soorten, die het naast aan hunne ouders verwant waren. Daardoor zullen er slechts weinig oorspronkelijke soorten geweest zijn, die afstammelingen tot de veertienduizendste generatie hebben nagelaten. Wij willen stellen dat slechts eene soort, F, van de twee soorten welke het minst verwant waren met de negen overigen, nakomelingen tot in de veertienduizendste generatie heeft voortgebragt.

De nieuwe soorten, die volgens onze teekening van de elf oorspronkelijken afstammen, zullen nu vijftien in getal zijn. Ten gevolge van de uiteenspreiding der kenmerken door de natuurkeus zal het verschil in kenmerken tusschen de

soorten a^{14} en z^{14} veel grooter zijn dan hetwelk tusschen de oorspronkelijke soorten A en L bestond. Bovendien zullen ook de nieuwe soorten op eene geheel andere wijze met elkander verbonden zijn. Van de acht afstammelingen van A zullen de drie gemerkt a^{14}, q^{14} en p^{14} na verwant aan elkander zijn, omdat zij niet zeer lang geleden uit a^{10} ontsprongen zijn. Doch b^{14} en f^{14}, wijl zij in een vroeger tijdvak uit a^5 ontsprongen zijn, zullen zich in sommige opzigten van de drie straks genoemde soorten onderscheiden. Eindelijk o^{14}, e^{14} en m^{14} zullen wel onderling na verwant zijn, maar wijl zij reeds in het eerst toen er wijzigingen te voorschijn kwamen, afgeweken zijn, zullen zij nu zeer veel van de vijf andere soorten moeten verschillen, en gezamenlijk een ondergeslacht of zelfs wel een onderscheiden geslacht uitmaken.

De zes afstammelingen van I zullen twee ondergeslachten of zelfs geslachten vormen. Doch daar de oorspronkelijke soort I zeer veel van A verschilde — immers zij waren bijna de uitersten van het oorspronkelijke geslacht — zoo verschillen de zes afstammelingen van I, reeds ten gevolge van de erfelijkheid alleen, grootelijks van de acht afstammelingen van A; ook zijn bovendien de twee groepen in verschillende rigtingen uiteengeweken. De tusschensoorten — en dit is een zeer belangrijk punt in onze beschouwing — welke de oorspronkelijke soorten A en I met elkander verbonden, zijn allen, behalve F, uitgestorven en hebben geene nakomelingen achtergelaten. Daarom moeten de zes nieuwe soorten, van I afkomstig, en de acht die van A afstammen, als zeer onderscheidene geslachten, ja zelfs als onderfamiliën beschouwd worden.

Op die wijze geloof ik dat er twee of meer geslachten door opklimmende en uiteenloopende wijzigingen zijn voortgekomen uit twee of meer soorten van het zelfde geslacht. En die twee of meer moedersoorten zijn afkomstig van ééne soort van een vroeger geslacht. Dat is onderaan op onze teekening aangewezen door de afgebrokene lijnen beneden de kapitale letters,

die allen van onderen naar elkander loopen en naar één punt wijzen, en dat punt stelt eene enkele soort voor, den vooronderstelden enkelvoudigen oorsprong van onze verschillende nieuwe ondergeslachten en geslachten.

Vestigen wij nu onze aandacht op de kenmerken van de nieuwe soort F^{14}, welke voorondersteld wordt niet veel in kenmerken afgeweken te zijn, maar den vorm van F onveranderd of ten minste zeer weinig veranderd behouden te hebben. In dit geval zullen hare betrekkingen tot de andere veertien nieuwe soorten zeer zonderling en zamengesteld zijn. Wijl zij afstamt van eenen vorm die tusschen de twee moedersoorten A en I stond, welke nu vooronderstelde worden uitgestorven en onbekend te zijn, zal zij in zekere opzigten staan tusschen de twee groepen, welke van die soorten afkomstig zijn. Doch daar die twee groepen in kenmerken uiteengelooopen zijn en dus afwijken van den grondvorm harer ouders, zal de nieuwe soort F^{14} niet onmiddellijk daar tusschen in staan, maar eerder tusschen twee grondvormen van de twee groepen: elk natuurkundige zal zich zulke gevallen kunnen voorstellen.

Wij hebben tot hiertoe steeds vooronderstelde dat de dwarslijnen der teekening een duizendtal generatiën voorstellen, doch elke ruimte tusschen die lijnen kan even goed een millioen of honderd millioenen generatiën verbeelden, en ook tevens eene afdeeling van de lagen der aardkorst, die fossilen en versteeningen bevatten. In ons hoofdstuk over de geologie zullen wij op dit onderwerp terugkomen, en wij zullen dan zien dat onze teekening dienstig is ter verklaring van de verwantschappen der uitgestorvene schepselen, die, ofschoon in het algemeen tot de zelfde orden of familiën of geslachten behoorende als de thans levenden, echter dikwijls door hare kenmerken tusschen de thans levende groepen staan. Wij kunnen dit feit begrijpen door de omstandigheid dat de uitgestorvene soorten in lang verledene tijden leefden, toen de afwijkende vertakkingen nog minder uiteengespreid waren geworden dan thans.

Ik zie geen enkele reden waarom wij den voortgang der wijzigingen, zooals wij die hierboven beschouwd hebben, zouden moeten beperken tot de vorming van geslachten alleen. Als wij op onze teekening vooronderstellen dat de som der veranderingen, voorgesteld door elke op elkander volgende groep van uiteengespreide gestippelde lijnen, zeer groot is, dan zullen de vormen gemerkt met a^{14} tot p^{14}, die met b^{14} tot f^{14}, en die met o^{14} tot m^{14}, drie zeer verschillende geslachten uitmaken. Wij zullen ook twee zeer onderscheidene geslachten hebben die van I afkomstig zijn, en daar deze twee geslachten zoowel door aanhoudende uiteenspreiding der kenmerken als door de erfelijkheid zeer veel verschillen zullen van de drie geslachten, welke van A afkomstig zijn, zoo zullen de twee kleine groepen van geslachten twee onderscheidene familiën of zelfs twee orden vormen. En de twee nieuwe familiën of orden zullen afkomstig zijn van twee soorten van het oorspronkelijke geslacht, en die twee soorten zijn afstammelingen van eene soort van een nog ouder en onbekend geslacht.

Wij hebben gezien dat het in elke landstreek de soorten der groote geslachten zijn, die de meeste rassen of wordende soorten opleveren. En dit was wel te verwachten; want als de natuurkeus zich vooral vestigt op eenen vorm die eenig voordeel bezit boven andere vormen in den strijd des levens, dan spreekt het van zelf dat zij zich vooral zal bepalen tot zulke vormen, die reeds eenig voordeel bezitten: en de uitgebreidheid eener groep bewijst dat hare soorten in het algemeen het eene of andere voordeel van hare gemeenschappelijke ouders geërfd hebben. Derhalve zal de strijd om nieuwe en gewijzigde nakomelingen voort te brengen, voornamelijk gevoerd worden tusschen de grootere groepen, welke allen in getal trachten toe te nemen. De eene groote groep zal langzamerhand eene andere groote groep overwinnen, in getal doen verminderen en haar derhalve de mogelijkheid tot verdere veranderingen en

verbeteringen meer en meer benemen. In die zelfde groep zullen de latere en hooger ontwikkelde ondergroepen, door zich te vertakken en zich op vele nieuwe plaatsen in de huishouding der natuur te vestigen, steeds streven om de vroegere en minder verbeterde ondergroepen te verdringen en te vernietigen. Kleine en verbrokkelde groepen en ondergroepen zullen eindelijk verdwijnen. Wij mogen voorspellen voor de toekomst dat die groepen van bewerktuigde wezens, welke nu groot zijn en anderen overwinnen en het minst verbrokkeld zijn, dat is die tot heden het minst uitgeroeid zijn, nog langen tijd aaneen zullen volhouden met zich uit te breiden en te vermeerderen. Doch welke groepen er ten laatste zullen overblijven kan geen mensch voorzeggen: wij weten dat ook vele groote groepen, die voorheen ten hoogste ontwikkeld waren, toch uitgestorven zijn. Nog verder in de toekomst ziende mogen wij voorspellen dat ten gevolge van de steeds en onophoudelijk voortgaande toeneming der grootere groepen, er eene menigte van kleinere groepen ten laatste zullen uitsterven en dat zij geene gewijzigde afstammelingen zullen achterlaten, en gevolgelijk dat van de soorten, die in het eene of andere tijdvak leven, uiterst weinigen nakomelingen in een ver verwijderd tijdperk zullen hebben. Wij zullen in ons hoofdstuk over de rangschikking tot dit onderwerp terugkeeren, doch hier mag ik nog bijvoegen dat, met het oog op de uiterst weinige soorten van voorheen die afstammelingen hebben nagelaten, en met het oog op de omstandigheid dat alle afstammelingen van de zelfde soort eene klasse uitmaken, wij kunnen begrijpen hoe het komt dat er tegenwoordig slechts weinige klassen bestaan in elke groote afdeeling van het dieren- en plantenrijk. Ofschoon uiterst weinigen van de oudste soorten thans levende en gewijzigde nakomelingen hebben, zal echter in het oudste geologische tijdvak de aarde even goed als tegenwoordig bevolkt zijn geweest met vele soorten van vele geslachten, familiën, orden en klassen.

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

Als gedurende den langen loop der eeuwen en onder de verschillende levensvoorwaarden de bewerktuigde wezens geheel en al veranderen in de onderscheidene deelen hunner bewerktuiging, en dit kan niet ontkend of betwijfeld worden; — als er ten gevolge van de wiskunstige toeneming in getal van elke soort een hevige levensstrijd gestreden wordt in zekeren leeftijd of in zeker jaargetijde, en ook dit kan niet ontkend of betwijfeld worden; — als wij nagaan hoe oneindig zamengesteld de betrekkingen en verhoudingen aller bewerktuigde wezens tot elkander en tot de voorwaarden van hun bestaan zijn; — als wij nadenken hoe dit laatste eene oneindige verscheidenheid veroorzaakt in ligchaamsinrigting, gewoonten en levenswijs, die ten voordeele is der betreffende schepselen — dan, dunkt mij, zou het wel zeer wonderlijk zijn, indien nooit eene verandering ten voordeele van het schepsel had gestrekt, op de zelfde wijze als wij zien dat zoo vele veranderingen nuttig voor den mensch geworden zijn. Doch als er veranderingen geschieden die voor eenig schepsel nuttig zijn, dan zullen voorzeker de individuen welke dat voordeel genieten, de meeste kans hebben om in den strijd voor het bestaan behouden te blijven, en ten gevolge van de erfelijkheid zullen zij ongetwijfeld nakomelingen voortbrengen, die eveneens bevoordeeld zijn. Dit grondbeginsel van behoudenis heb ik kortheidswege de natuurkeus genoemd: zij leidt tot de verbetering, dat is veredeling van elk schepsel in betrekking tot zijne bewerktuigde en onbewerktuigde levensvoorwaarden.

De natuurkeus kan, wijl de eigenschappen geërfd worden op een bepaalden leeftijd, het ei of het zaad of de jongen even gemakkelijk wijzigen als de volwassenen. Onder vele dieren zal de sexuele keus de natuurkeus te hulp komen, om te maken dat de krachtigste en meest geschikte mannetjes het grootste

getal jongen zullen voortbrengen. Ook zal de sexuele keus aan de mannelijke individuen alleen bijzondere kenmerken geven, die hen van nut zijn in hunnen strijd tegen andere mannetjes.

Dat de natuurkeus waarlijk zóó in de natuur gewerkt heeft, dat zij namelijk de verschillende vormen des levens gewijzigd en geschikt gemaakt heeft voor de verschillende voorwaarden en woonplaatsen, blijkt uit de algemeene verhoudingen der wezens, die wij in de volgende hoofdstukken zullen behandelen. Doch hoe zij ook tevens de uitsterving bewerkt, en hoe krachtig de uitsterving in de geschiedenis der aarde heeft ingegrepen, wordt ons door de geologie krachtiglijk bewezen. Ook leidt de natuurkeus tot uiteenspreiding der kenmerken. Er kunnen des te meer levende schepselen binnen zekeren omtrek bestaan, hoe meer zij uiteenloopen in ligchaamsinrigting, gewoonten en levenswijs, waarvan wij het bewijs zien in de bewoners van eene kleine plek of in schepselen die ergens inheemsch zijn gemaakt. Daarom, hoe meer gewijzigd en uiteenloopend de wezens, die van de eene of andere soort afstammen, worden, des te grooter zal hunne kans op overwinning zijn in den strijd des levens. Daardoor trachten de geringe verschillen, die de rassen der zelfde soort onderscheiden, steeds grooter te worden, totdat zij gelijk worden aan de grootere verschillen tusschen de soorten van het zelfde geslacht, of zelfs van onderscheidene geslachten.

Wij hebben gezien dat het de gemeene, de wijd uitgebreide, de ver reikende en tot de grootere geslachten behoorende soorten zijn, welke het meest veranderen, en dat dezen aan hare gewijzigde afstammelingen die voordeelen trachten over te dragen, welke haar tot de heerschende soorten in haar eigen gewest maken. De natuurkeus leidt, gelijk wij zoo even gezien hebben, tot de uiteenspreiding der kenmerken en tot het uitsterven van de minder verbeterde vormen. Daaruit, meen ik, kan de natuur der verwantschappen van alle bewerktuigde wezens tot elkander

verklaard worden. Het is een waarlijk wonderbaar feit — wij merken het zelden op omdat het ons zoo dagelijks voor oogen komt — dat alle dieren en alle planten, van alle tijden en van alle plaatsen, vereenigd zijn in groepen ondergeschikt aan groepen, namelijk op deze wijze: rassen van de zelfde soort zijn naauw aan elkander verwant; soorten van het zelfde geslacht zijn minder naauw aan elkander verwant en vormen sectiën en ondergeslachten; soorten van verschillende geslachten zijn nog minder naauw verwant, en geslachten onderling nog minder, en vormen onderfamiliën, familiën, orden, onderklassen en klassen. De onderscheidene ondergeschikte groepen eener klasse kunnen niet op eene rei, maar schijnen eerder rondom zekere punten gerangschikt te moeten worden, en dezen weder rondom andere punten, en zoo vervolgens in een bijna eindeloos getal van cirkels. Uit het oogpunt dat elke soort onafhankelijk van de andere geschapen is, zie ik geen mogelijkheid om dit groote feit in de rangschikking der wezens te verklaren: maar naar mijn gevoelen wordt het duidelijk verklaard door de erfelijkheid en de zamengestelde werking der natuurkeus, die de uitsterving en de uiteenspreiding der kenmerken ten gevolge heeft, zooals wij door onze teekening bewezen hebben.

De onderlinge verwantschappen aller wezens van de zelfde klasse zijn somtijds bij eenen boom vergeleken. Ik vind dat die vergelijking zeer goed is. De groene en met bladeren bezette twijgen stellen de bestaande soorten voor; en die twijgen welke in elk vorig jaar zijn gevormd, kunnen de vele uitgestorvene soorten voorstellen. In elk tijdperk van den groei hebben alle twijgen getracht zich naar alle kanten te vertakken, en verder te groeijen dan de omringende twijgen en takken; op de zelfde wijze als soorten en groepen van soorten getracht hebben andere soorten in den grooten levensstrijd te overmeesteren. De hoofdtakken, verdeeld in dunnere takken, en dezen wederom in al dunneren en dunneren, waren eens, toen

de boom nog jong was, spruiten met bladeren en knoppen; en die verhouding van de tegenwoordige spruiten met bladeren en knoppen tot de verledene twijgen en takken kan eene zeer goede voorstelling geven van de rangschikking aller uitgestorvene en nog levende soorten in groepen ondergeschikt aan groepen. Van de vele twijgen die groen waren toen de boom nog slechts een heester was, leven er nog slechts twee of drie, die tot groote takken geworden zijn en alle overige takken dragen; en zoo is het ook met de soorten, welke in lang verledene geologische tijdperken leefden: slechts enkelen hebben tegenwoordig levende en gewijzigde afstammelingen. Sedert het eerste ontspruiten van het zaadkorreltje dat tot eenen boom geworden is, verdorde menige tak van den boom en viel af, en die afgevallene en doode takken van verschillende dikte stellen die geheele orden, familiën en geslachten voor, welke nu geen levende vertegenwoordigers hebben en die wij slechts kennen, omdat wij hen in fossilen toestand hebben gevonden. Gelijk wij hier en daar een dunne tak, laag aan den stam of tusschen twee groote takken zien, die, door het eene of andere toeval begunstigd, levend gebleven is, zoodat hij is opgeschoten tot aan de kruin des booms, zoo zien wij ook nu en dan een dier, als het vogelbekdier of de lepidosiren, welke in zekere mate twee groote takken des levens verbinden, en die klaarblijkelijk voor eene noodlottige mededinging bewaard gebleven zijn, omdat zij op eene beschutte plaats woonden. Gelijk knoppen door te groeijen andere knoppen voortbrengen, en dezen, als zij krachtig zijn, uitspruiten en tot twijgen worden, en de twijgen tot takken veranderen, en de takken zich verdeelen en aan alle kanten menigen zwakkeren broeder doen verstikken, zoo is het ook het geval geweest met den grooten boom des levens, welke met zijne doode en afgebrokene takken de korst der aarde vervult, maar de oppervlakte bedekt met zijne heerlijke, altijd groene bladeren en kleurige bloemen.

VIJFDE HOOFDSTUK.

OVER DE WETTEN DER VERANDERLIJKHEID.

De invloed van uitwendige toestanden. — Het gebruik en het onbruik in verband met de natuurkeus. — Het gewennen aan het klimaat. — Het verband der deelen onderling. — Vergoeding en evenwigt. — Veranderlijkheid van werktuigen die slechts in beginsel aanwezig of weinig ontwikkeld zijn. — Ongewoon hoog ontwikkelde werktuigen zijn zeer veranderlijk. — De soorten veranderen meer dan de geslachten. — Bijkomende sexuele kenmerken zijn veranderlijk. — De soorten van het zelfde geslacht veranderen op gelijke wijze. — Terugkeer tot lang verlorene kenmerken. — Overzigt.

Tot hiertoe hebben wij telkens als er over veranderingen gesproken werd, die zoo veelvuldig bij de schepselen in den tammen staat en in mindere mate ook in den natuurstaat gebeuren, het woord kans of toeval gebezigd. Natuurlijk is dit eene zeer onnaauwkeurige uitdrukking, doch zij bewijst onze diepe onkunde van de oorzaken der veranderingen in het algemeen. Sommige schrijvers willen dat het even goed tot de werkzaamheden van het voorttelingstelsel behoort, individuele verschillen of zeer geringe afwijkingen voort te brengen, als te maken dat het kind op de ouders gelijkt. Doch de veel grootere veranderlijkheid en het veel meer voorkomen van gedrochten in den tammen dan in den natuurstaat, doen mij gelooven dat afwijkingen in het eene of andere opzigt vooral te danken zijn aan den aard der levensvoorwaarden, waaraan de ouders en hunne naaste voorvaderen gedurende verscheidene generatiën zijn blootgesteld geweest. In het eerste hoofdstuk

10

hebben wij gezien — de lange lijst van voorbeelden, die de waarheid mijner opmerking bevestigt, kan ik hier evenwel niet geven — dat het voortplantingstelsel zeer vatbaar is om onder bepaalde voorwaarden te veranderen; en wijl zulke veranderingen in de ouders van grooten invloed zijn op de jongen, zoo meen ik voornamelijk aan dat stelsel den veranderden of vervormbaren toestand der nakomelingen te moeten toeschrijven. De mannelijke en vrouwelijke sexuele deelen schijnen gewijzigd geworden te zijn, voordat er eene vereeniging plaats had. In het geval van "verloopende" uitspruitsels der planten is de knop (het oog) alleen, in beginsel volkomen aan het eitje gelijk, veranderd. Doch waarom, al is het voortplantingstelsel gewijzigd, juist dit of dat deel veranderd wordt, weten wij in 't geheel niet. Desniettegenstaande zien wij toch soms hier en daar een zwakke straal van licht, en wij kunnen zeker zijn dat er eene oorzaak moet zijn voor elke verandering, al is zij nog zoo klein.

In hoe verre het verschil van klimaat, voedsel en levenswijs onmiddellijk op het schepsel werkt, weten wij niet. Ik geloof dat die onmiddellijke werking zeer gering is bij de dieren, en misschien iets grooter bij de planten. Wij mogen ten minste veilig gelooven dat die groote, in het oog vallende veranderingen, die wij overal in de natuur bespeuren, niet door zulke geringe oorzaken zijn verwekt. Doch daarom is het verschil in klimaat, voedsel en levenswijs toch niet geheel zonder invloed: zoo zegt E. FORBES dat schelpen van weekdieren aan de zuidelijke grenzen van hun gebied en in ondiep water levende, schitterender van kleur zijn, dan die van de zelfde soort, welke zich meer noordwaarts en in dieper water ophouden. GOULD beweert dat vogels van de zelfde soort schitterender gekleurd zijn onder een helderen hemel, dan als zij op eilanden of aan de zeekusten leven. Zoo zegt ook WOLLASTON dat het verblijf nabij de zee de kleur der insekten doet veranderen. MOQUIN TANDON geeft eene lijst van planten die, als zij digt bij de zee groei-

jen, min of meer vleezige bladeren verkrijgen, ofschoon zij op andere plaatsen in 't geheel niet die eigenschap bezitten. En zulke voorbeelden vindt men in menigte.

Het feit dat, als rassen van ééne soort zich uitbreiden tot binnen den omtrek die door andere soorten wordt bewoond, zij niet zelden in geringe mate eenigen der kenmerken van zulke soorten overnemen, is geheel in overeenstemming met mijn gevoelen, dat soorten niets anders zijn dan wel onderscheidene en blijvende rassen. Daarom zijn de soorten van schelpen, die in warme en ondiepe zeeën wonen, schitterender gekleurd dan de soorten die koude en diepe zeeën bewonen. Daarom zijn de vogels van het binnenland schitterender gekleurd dan die van eilanden. Daarom zijn de insekten van het strand, gelijk elken verzamelaar bekend is, veelal dof en graauw van kleur. Daarom zijn de planten, die uitsluitend de kusten bewonen, zeer dikwijls van vleezige bladeren voorzien. Hij die gelooft dat elke soort onafhankelijk van de andere geschapen is, zal moeten gelooven dat eene schelp met schitterende kleuren voor eene warme zee is geschapen, maar dat eene andere schelp schitterende kleuren verkregen heeft door het ondergaan van eene verandering, toen zij zich uitbreidde naar warmere en ondiepere wateren.

Indien eene verandering van zeer weinig nut is voor een schepsel, zijn wij niet in staat om te onderscheiden in hoe verre wij haar aan de opstapelende werking van de natuurkeus, of wel aan den invloed van de uitwendige levensvoorwaarden moeten toeschrijven. Zoo is het bij de pelshandelaars wel bekend dat dieren van de zelfde soort eene des te dikkere vacht hebben, hoe kouder en ruwer het klimaat is, waarin zij leefden; maar wie zal ons zeggen of dit verschil daaraan te wijten is dat de dieren, die het warmst gekleed zijn, begunstigd en behouden zijn gebleven gedurende vele generatiën, dan wel of de onmiddellijke invloed van het klimaat dat warme kleed heeft doen ontstaan? Want het schijnt dat het klimaat ten minste

op het haar onzer huisdieren een onmiddellijken invloed heeft.

Er zijn voorbeelden genoeg te geven van de twee volgende feiten: 1, dat het zelfde ras voortgebragt is onder levensvoorwaarden zoo verschillend als slechts mogelijk is; en 2, dat verschillende rassen onder de zelfde levensvoorwaarden uit de zelfde soort zijn ontstaan. Zulke feiten toonen hoe middellijk de levensvoorwaarden werken. Verder zijn er ontelbare voorbeelden bekend van soorten, die in het minst niet veranderd zijn, niettegenstaande zij in de meest verschillende klimaten leven. Zulke feiten doen mij zeer weinig gewigt hechten aan den onmiddellijken invloed der levensvoorwaarden. Middellijk slechts schijnen zij eene belangrijke rol te spelen in de wijziging van het voortplantingstelsel, en zoodoende aanleiding tot veranderingen te geven; en de natuurkeus zal vervolgens alle nuttige wijzigingen, hoezeer zij klein mogen zijn, opstapelen zoodat zij voor ons kenbaar worden.

DE UITWERKSELEN VAN HET GEBRUIK EN VAN HET ONBRUIK.

Naar hetgeen in het eerste hoofdstuk gezegd is, weten wij dat het gebruik sommige deelen onzer huisdieren vergroot of versterkt, dat het onbruik zulke deelen verkleint of verzwakt, en dat zulke wijzigingen erfelijk zijn. Wij weten niet te beoordeelen in hoeverre de gevolgen van het gebruik en van het onbruik zich ook in den natuurstaat vertoonen, want wij kennen de moedersoorten niet; echter hebben vele dieren eene ligchaamsinrigting, die in de hoofdzaak door de uitwerkselen van het onbruik te verklaren is. Prof. OWEN heeft gezegd, dat er niets meer tegen de natuur strijdt dan een vogel die niet kan vliegen: er zijn evenwel zulken. De kortvleugelige eend, *Anas brachyptera* s. *microptera* van EYTON, van Zuid Amerika, kan slechts over de oppervlakte van het water fladderen, en heeft vleugels die in bijna den zelfden toestand zijn als die van de tamme eend. De groote vogels, die op den

grond hun voedsel zoeken, vliegen hoogst zelden en wel slechts om aan een gevaar te ontkomen: ik geloof dat de bijna vleugellooze toestand van verschillende vogels die in de jongst verloopene tijden op sommige eilanden woonden, en welke door geen roofdier verontrust werden, veroorzaakt is geworden door het onbruik. Het is waar, de struisvogel bewoont het vaste land en is aan gevaren blootgesteld waaraan hij, omdat hij niet kan vliegen, geenszins kan ontkomen; maar door achteruit te slaan kan hij zich tegen zijne vijanden verdedigen, even goed als een der viervoetige dieren. Wij kunnen ons verbeelden dat de eerste stamvader van den struisvogel gewoonten had gelijk aan die van den trap, *Otis;* en dat, daar de natuurkeus gedurende vele opeenvolgende generatiën de grootte en de zwaarte van zijn ligchaam vermeerderde, zijne beenen meer in gebruik en zijne vleugelen meer in onbruik kwamen, zoodat de laatsten eindelijk ongeschikt werden om tot vliegen te dienen.

KIRBY heeft opgemerkt, en ik heb later het zelfde waargenomen, dat de voorste tarsi of pooten van vele mannetjes van den mestkever zeer dikwijls afgebroken zijn: hij onderzocht zeventien soorten van zijne verzameling, en geen enkele vertoonde een spoor daarvan. Bij *Onites apelles* zijn de pooten zoo dikwijls verloren gegaan, dat het insekt beschreven is als zonder pooten te zijn. Bij eenige andere geslachten zijn zij aanwezig, doch slechts in beginsel. Bij den *Ateuchus* of den heiligen kever der Egyptenaren ontbreken zij geheel en al. Ik kan niet gelooven dat wij hier aan een erfelijk gebrek moeten denken, want er bestaat geene waarschijnlijkheid dat verminkingen altijd erfelijk zijn. Ik ben eerder genegen de geheele afwezigheid van de voorpooten bij *Ateuchus* en hun onontwikkelden toestand bij eenige andere geslachten, te verklaren door de lang aanhoudende uitwerkselen van het onbruik bij hunne stamouders. Men zou kunnen tegenwerpen dat zij afgesleten konden zijn. Neen, want zelfs jonge mestkevers missen die

werktuigen, en derhalve kan het te veel gebruiken niet de oorzaak zijn.

In vele gevallen kunnen wij ligtelijk verleid worden om aan het onbruik wijzigingen in de ligchaamsinrigting te wijten, die geheel of grootelijks aan de natuurkeus toegeschreven moeten worden. WOLLASTON heeft ontdekt dat twee honderd kevers van de vijf honderd en vijftig soorten die op Madeira leven, zulke gebrekkige vleugels hebben dat zij niet kunnen vliegen, en dat van de negen en twintig dáár inheemsche geslachten niet minder dan drie en twintig met al hunne soorten in dien zelfden toestand zijn. Verscheidene feiten, namelijk dat kevers in verschillende gedeelten der aarde dikwijls in de zee gewaaid worden en daar omkomen; dat de kevers op Madeira volgens de waarnemingen van WOLLASTON altijd in hunne schuilplaatsen blijven, behalve als het niet waait en als de zon schijnt; dat het betrekkelijke getal van vleugellooze kevers grooter is op de openliggende Desertas dan op Madeira zelf; en bovenal het buitengewone feit waarop WOLLASTON zoo zeer de aandacht rigt, dat er namelijk op het genoemde eiland bijna geene vertegenwoordigers zijn van zekere groote groepen van kevers, die elders zoo talrijk zijn en welke eene levenswijze voeren, die veelvuldig vliegen tot eene noodzakelijkheid maakt — die verschillende feiten doen mij gelooven dat de vleugellooze toestand van zooveel kevers op Madeira voornamelijk te danken is aan de natuurkeus, hoewel misschien in vereeniging met het onbruik. Want gedurende duizend opeenvolgende generatiën zal elke kever, die het minst vloog, òf omdat zijne vleugels slecht ontwikkeld waren, òf omdat hij er te lui toe was, de beste kans gehad hebben om niet in zee gewaaid te worden en dus om in het leven te blijven; en aan den anderen kant zullen die kevers, welke het meest vlogen, ook het meest in zee gewaaid en dus vernietigd geworden zijn.

De insekten van Madeira, die niet op den grond maar op de bloemen leven, zooals de schildvleugeligen, *Coleoptera*, en

de schubvleugeligen, *Lepidoptera*, moeten gewoonlijk van hunne vleugelen gebruik maken om hun voedsel te bekomen. Bij dezen zijn, zooals WOLLASTON vermoedt, de vleugels volstrekt niet verkleind, maar integendeel vergroot geworden. Dit is volkomen met de werking der natuurkeus te rijmen. Immers, als er een nieuw insekt op het eiland verscheen, zou het streven der natuurkeus om de vleugels te vergrooten of te verkleinen, afhangen van de omstandigheid of er individuen, terwijl zij tegen den wind moesten worstelen, bestaande bleven, dan wel of zij den kamp opgaven en zelden of nooit beproefden te vliegen. Als er schipbreukelingen op eene kust stranden, is het voor sommige zwemmers een geluk als zij zeer goed kunnen zwemmen en zoodoende het strand bereiken; terwijl het voor de slechte zwemmers beter zou geweest zijn, indien zij in 't geheel niets van die kunst verstonden, want dan waren zij op het wrak gebleven en misschien met de stukken aan wal gespoeld.

De oogen van de mollen en van eenige in holen levende knaagdieren zijn zeer klein; in sommige gevallen zijn zij geheel en al door de huid bedekt. Die toestand der oogen is waarschijnlijk te danken aan eene trapgewijze verkleining door het onbruik, misschien geholpen door de natuurkeus. In Zuid Amerika leeft een holengravend knaagdier, de kamrat, *Ctenomys magellanicus*, dáár *tuco-tuco* geheeten, die nog meer dan de mol zijn leven onder den grond doorbrengt. Een Spanjaard, die dikwijls zulke dieren gevangen had, verzekerde mij dat zij niet zelden blind waren. Ik zelf bezat eene levende kamrat die ongetwijfeld blind was; het bleek, toen ik haar ontleedde, dat de oorzaak daarvan eene ontsteking van het knipvlies, *membrana nictitans*, was geweest. Daar eene telkens herhaalde oogontsteking voor het dier nadeelig moet zijn, en daar oogen voorzeker niet onmisbaar zijn voor dieren die onder den grond leven, zoo moet eene verkleining van het oog, gepaard met eene aaneengroeijing van de oogleden en het daaroverheen liggen van haar, een voordeel zijn voor het dier; en als dit zoo is, dan

zal de natuurkeus steeds de uitwerking van het onbruik ter zijde staan en behulpzaam zijn.

Het is bekend dat verscheidene dieren, tot de meest verschillende klassen behoorende, in de holen van Stiermarken en van Kentucky leven, en dat zij blind zijn. Bij eenigen der schaaldieren is het voetstuk van het oog in wezen gebleven, maar het oog is verdwenen: de teleskoopstander is er, maar de buis met de glazen is verloren gegaan. Wijl het moeijelijk te gelooven is dat oogen, ofschoon zij nutteloos mogen zijn, in het eene of andere opzigt nadeelig kunnen wezen voor dieren die in de duisternis leven, zoo schrijf ik hun verlies geheel toe aan het onbruik. Bij een der amerikaansche blinde dieren echter, bij eene rat uit de grotten van Kentucky, zijn de oogen buitengewoon groot. Prof. SILLIMAN meende dat zulk een dier een weinig het vermogen van te zien kreeg, toen het eenige dagen in het licht had geleefd. Op de zelfde wijze als op Madeira de vleugels van eenige insekten grooter en die van anderen kleiner gemaakt zijn door de natuurkeus, geholpen door het gebruik en het onbruik, zoo schijnt in het geval van die rat de natuurkeus met het verlies van licht gestreden, en de oogen vergroot te hebben, terwijl bij alle andere bewoners der grotten het onbruik alleen heeft gewerkt.

Het is moeijelijk zich levensvoorwaarden te verbeelden meer gelijk aan elkander dan in diepe holen in den kalksteen, die in een bijna gelijk klimaat gelegen zijn. Naar het gewone gevoelen dat de blinde dieren afzonderlijk geschapen zijn voor de amerikaansche en de europesche holen, zou men mogen verwachten dat er eene naauwe verwantschap in elk opzigt tusschen hen zou bestaan. Doch, zooals SCHIÖDTE en anderen opgemerkt hebben, is dit niet het geval, en zijn de grotdieren der twee vaste landen niet naauwer verbonden dan te verwachten was naar de algemeene verwantschappen, die er tusschen de overige inwoners van Noord Amerika en Europa bestaan. Wij moeten dunkt mij, vooronderstellen dat amerikaansche dieren met ge-

wone gezigtwerktuigen langzamerhand gedurende vele generatiën verhuisd zijn van de oppervlakte der aarde naar al diepere en diepere grotten van de holen in Kentucky, zooals de europesche dieren deden naar de holen van Stiermarken. Wij hebben eenige reden om te gelooven dat het op die wijze gegaan is; immers SCHIÖDTE zegt: "dieren die niet veel van den gewonen vorm verschillen, maken den overgang van licht tot duisternis. Daarop volgen die welke voor de schemering zijn geschikt, en ten laatste die welke voor eene volkomene duisternis zijn bestemd." Tegen den tijd dat een dier, na tallooze generatiën, de diepste grotten had bereikt, zal het onbruik zijne oogen min of meer volkomen gesloten hebben, en de natuurkeus zal dikwijls andere veranderingen veroorzaakt hebben, zooals eene verlenging van de voelers of tasters, als eene vergoeding voor het verlorene gezigt. Niettegenstaande zulke wijzigingen mogen wij nog verwachten bij de grotdieren van Amerika verwantschappen te zien met de andere bewoners der landstreek, en bij die van Europa met de bewoners van het europesche vaste land. En dit is ook werkelijk het geval met eenigen der amerikaansche grotdieren, naar ik van Prof. DANA verneem; en eenigen der europesche grotinsekten zijn zeer na verwant aan die van het omringende gewest. Het is zeer moeijelijk eene redelijke verklaring te geven van de verwantschappen der blinde grotdieren tot de andere bewoners der twee werelddeelen, uit het oogpunt van eene onafhankelijke schepping dier wezens. Dat verscheidenen van de grotbewoners der oude en nieuwe werelden na verwant zijn, kunnen wij nagaan volgens de welbekende betrekkingen van de meeste anderen hunner schepselen tot elkander. Verre van verwonderd te zijn dat eenige grotdieren zoo hoogst ongewoon en zoo vreemd zijn, gelijk AGASSIZ heeft opgemerkt bij den blinden visch *Amblyopsis*, en gelijk het geval is met den olm, *Proteus anguineus*, onder de europesche kruipende dieren, verwondert het mij slechts dat er niet meer wrakken van oud leven zijn bewaard gebleven, ten gevolge van de zeer zwakke

mededinging, waaraan de bewoners dier duistere groeven waarschijnlijk blootgesteld zijn geweest.

HET GEWENNEN AAN HET KLIMAAT.

De gewoonte is eene tweede natuur; de gewoonte is erfelijk bij de planten, en blijkt duidelijk in den tijd waarop zij bloeijen, in de hoeveelheid regen die het zaad noodig heeft om te ontspruiten, in den duur van den slaap en dergelijken. Dit geeft mij aanleiding om eenige woorden te spreken over het gewoon worden aan het klimaat. Men ziet zeer algemeen soorten van het zelfde geslacht leven in zeer heete en in zeer koude gewesten; en wijl ik geloof dat alle soorten van het zelfde geslacht van een enkelen stamvader afkomstig zijn, zoo moet, indien dit geloof goed is, het gewennen aan zeker klimaat gereedelijk geschieden gedurende een lang aanhoudend voortbestaan. Het is opmerkelijk dat elke soort geschikt is voor het klimaat van hare eigene woonplaats: soorten uit de poolstreken of zelfs van gematigde breedten kunnen niet het klimaat der keerkringen verdragen, en omgekeerd. Zoo ook kunnen vele sappige planten niet een vochtig klimaat verdragen. Doch de mate van geschiktheid der soorten voor de klimaten, waarin zij leven, is dikwijls veel te hoog aangeslagen. Wij kunnen dit besluiten uit de vaak voorkomende omstandigheid, dat wij niet in staat zijn om te voorspellen of eene ingevoerde plant ons klimaat zal kunnen verdragen; en uit het groote getal van planten en dieren, uit warmere gewesten aangebragt, die hier eene goede gezondheid genieten. Er is reden genoeg om te gelooven dat de soorten in den natuurstaat even veel of wel meer tot haar gebied bepaald worden door de mededinging van andere bewerktuigde wezens, dan door hare geschiktheid voor bijzondere klimaten. Doch die geschiktheid moge in het algemeen beperkt zijn of niet, wij weten toch van sommige planten dat zij in zekere mate natuurlijk aan verschillende klimaten gewoon ge-

worden zijn: zoo heeft men bevonden dat dennen en rhododendrons, opgeslagen uit zaad door Dr. HOOKER verzameld van boomen die op verschillende hoogten in het Himalayagebergte groeiden, zeer onderscheidene graden van koude konden verduren. THWAITES zegt dat hij iets dergelijks op Ceylon heeft waargenomen; en WATSON heeft in dien zin proeven genomen met planten, die van de Azoren naar Engeland waren overgebragt. Ten opzigte van de dieren bestaan er geloofwaardige gevallen dat eenige soorten in geschiedkundigen tijd haar gebied zeer ver uitgestrekt hebben, van warme naar koudere breedten en omgekeerd; doch wij weten niet bepaaldelijk dat die dieren juist uitsluitend geschikt waren voor het klimaat, waarin zij geboren waren, wat wij in alle gewone gevallen stellen; en ook weten wij niet dat zij vervolgens in hunne nieuwe woonplaatsen aan het klimaat gewoon geworden zijn.

Wijl ik geloof dat onze huisdieren oorspronkelijk door onbeschaafde menschen uitgekozen zijn, omdat zij nuttig waren en gemakkelijk in de gevangenis voortteelden, en niet omdat zij vervolgens geschikt bevonden werden om ver vervoerd te worden — zoo geloof ik dat de algemeene en buitengewone vatbaarheid onzer huisdieren, om niet slechts in de meest verschillende klimaten te kunnen leven, maar ook daarin volkomen vruchtbaar te zijn, gebezigd mag worden als een bewijs, dat eene menigte andere dieren, die nu nog in den natuurstaat leven, er gemakkelijk toe gebragt kunnen worden om zeer verschillende klimaten te verduren. Evenwel moeten wij het genoemde bewijs niet zoo ver drijven van daaruit de waarschijnlijke afkomst van eenigen onzer huisdieren uit wilde stammen af te leiden; het bloed van eenen wolf of een wilden hond uit de keerkringen en dat van eenen wolf of een wilden hond uit de poolstreken is misschien in onze tamme honden vermengd. De rat en de muis kunnen niet als huisdieren beschouwd worden, maar zij zijn door den mensch naar vele deelen der wereld overgebragt, en hebben nu een veel grooter gebied dan eenig ander

knaagdier; zij leven in de koude klimaten van de Färöer in het noorden, en van de Falklandseilanden in het zuiden, en ook op vele eilanden tusschen de keerkringen. Daarom beschouw ik de geschiktheid voor een bijzonder klimaat als eene eigenschap die gemakkelijk geënt wordt op de groote, aangeborene buigzaamheid van gestel, die aan de meeste dieren eigen is. Derhalve moet de eigenschap van den mensch en van zijne huisdieren, om de meest verschillende klimaten te kunnen verdragen, en moeten zulke feiten, als dat vroegere soorten van den olifant en van het neushoorndier in staat waren om een bevrozen klimaat te verdragen, terwijl de nu levende soorten allen tusschen of bij de keerkringen leven, niet als gedrochtelijke eigenschappen beschouwd worden, maar slechts als voorbeelden van eene zeer algemeene buigzaamheid die zich onder bijzondere omstandigheden heeft ontwikkeld.

Het is zeer moeijelijk uit te maken of het gewennen eener soort aan een bijzonder klimaat verschuldigd is aan de gewoonte alleen, of aan de natuurkeus van rassen die eene verschillende aangeborene geschiktheid bezaten, of wel aan beide middelen vereenigd. Dat de gewoonte eenigen invloed heeft, moeten wij gelooven, zoowel door analogie als door den telkens in elk landbouwkundig handboek, zelfs in de oude chinesche encyclopediën, gegevenen raad om zeer voorzigtig te zijn in het blootstellen van dieren uit zeker gewest aan den invloed van het klimaat in een ander. Het is niet denkbaar dat het den mensch gelukt zou zijn zooveel rassen en onderrassen uit te kiezen, met gestellen zoo bijzonder geschikt voor de landen waarin zij leven; het is vooral te danken aan de gewoonte. Aan den anderen kant twijfel ik niet of de natuurkeus zal steeds trachten zulke individuen te behouden, welke geboren zijn met gestellen het best geschikt voor hun geboorteland. In verhandelingen over vele soorten van gekweekte planten vindt men vermeld, dat zekere verscheidenheden gehouden worden als beter dan anderen weêrstand te kunnen bieden aan zeker kli-

maat. Vooral is dit het geval in amerikaansche werken over vruchtboomen, waarin zekere verscheidenheden gewoonlijk voor de noordelijke, en anderen voor de zuidelijke Vereenigde Staten aangeprezen worden; en wijl de meesten dier verscheidenheden van nieuwen oorsprong zijn, kunnen zij derhalve hare verschillen niet aan de gewoonte verschuldigd zijn.

In het algemeen geloof ik te mogen besluiten dat de gewoonte, het gebruik en het onbruik, in eenige gevallen een groot aandeel gehad hebben in de wijziging van het gestel en van de inrigting der onderscheidene werktuigen; doch dat de uitwerkselen van het gebruik en het onbruik dikwijls zeer naauw vereenigd en somtijds zelfs te boven gegaan zijn door den invloed van de natuurkeus op het uitkiezen van aangeborene wijzigingen.

HET VERBAND DER DEELEN GEDURENDE DEN WASDOM.

Door deze uitdrukking wil ik zeggen dat de geheele bewerktuiging zoo ineengeweven is en dat al hare deelen onderling zoo verbonden zijn gedurende den wasdom en de ontwikkeling, dat, als er geringe veranderingen in een deel voorvallen en die door de natuurkeus opgehoopt worden, ook andere deelen tevens gewijzigd worden. Dit is een hoogst belangrijk onderwerp, hetwelk gewoonlijk verkeerd begrepen wordt. Het duidelijkste geval is dit: wijzigingen opgehoopt ten nutte van het jong of van de larve alleen, zullen zekerlijk de ligchaamsinrigting van het volwassene wezen wijzigen, op de zelfde wijze als eene misvorming die het embryo treft een ernstigen invloed op het volwassene dier zal uitoefenen. De verschillende deelen des ligchaams, die in den embryonalen staat aan elkander gelijk zijn, schijnen vatbaar te zijn om op eene gelijke wijze veranderingen te ondergaan: wij zien dit in de linker- en regterzijden van het ligchaam die op de zelfde wijze afwijken, en in de bovenste en onderste ledematen die gelijkelijk veranderen.

Dat streven kan min of meer door de natuurkeus overmeesterd worden; zoo bestond er eens eene familie van herten met slechts een half gewei altijd aan de eene zijde; en als dit voor die dieren zeer nuttig geweest was, dan twijfel ik niet of het zou waarschijnlijk door de natuurkeus blijvend gemaakt zijn.

Gelijke, homologe deelen, zooals door vele schrijvers opgemerkt is, trachten zich met elkander te verbinden. Dit ziet men niet zelden in gedrochtelijke planten, en niets is meer gewoon dan de vereeniging van overeenkomstige deelen in welgevormde ligchamen, bij voorbeeld de vereeniging van de bloembladeren eener bloemkroon tot eene buis. Harde deelen schijnen de gedaante van naburige zachte deelen te wijzigen: door sommige schrijvers wordt beweerd dat de verschillende vormen van het bekken der vogels het opmerkelijke verschil in de gedaante hunner nieren veroorzaken. Anderen gelooven dat de vorm van het bekken der vrouw door drukking invloed heeft op de gedaante van het hoofd des kinds. Volgens SCHLEGEL bepaalt de gedaante van het ligchaam en de wijze van het voedsel door te slikken, de stelling van verscheidene belangrijke ingewanden der slangen.

De eigenlijke aard van dat verband is zeer dikwijls hoogst duister. IS. GEOFFROY ST. HILAIRE heeft opgemerkt dat er sommige gedrochtelijkheden zeer veel, en dat anderen zeer zelden voorkomen, zonder dat wij in staat zijn daarvan de reden op te sporen. Wat kan zonderlinger zijn dan de betrekking tusschen blaauwe oogen en doofheid bij de katten, en dat driekleurige katten altijd van de vrouwelijke sexe zijn; de bevederde voeten en het vlies tusschen de buitenste teenen bij duiven; de aanwezigheid van meer of minder dons op de jonge duiven als zij uit het ei komen, en de toekomstige kleur van de vederen; het haar en de tanden bij de naakte barbarijsche honden? Ten opzigte van dit laatste voorbeeld van een verband tusschen de deelen onderling, dunkt mij dat het niet toevallig genoemd kan worden, dat, als wij twee orden

van zoogdieren uitkiezen, die het meest in hunne huidbekleeding verschillen, de cetaceën of waterzoogdieren — walvisschen — en de edentaten of tandeloozen — schildvarkens — ook dezen juist het meest van den gewonen regel afwijken in hun gebit.

Ik weet geen beter voorbeeld te geven van het groote belang der wetten die de betrekking der deelen tot elkander in het wijzigen van gewigtige werktuigen regelen, onafhankelijk van de nuttigheid en gevolgelijk ook van de natuurkeus, dan het onderscheid tusschen de buitenste en binnenste bloemen van de zamengestelden, *Compositae*, en van de schermdragers, *Umbelliferae*. Iedereen kent het onderscheid tusschen de schijfbloempjes en de straalbloempjes van het madeliefje, *Bellis perennis;* en dit onderscheid gaat niet zelden gepaard met eene mislukking van sommige andere deelen der bloem. Doch ook verschillen bij sommige zamengestelden de zaadkorrels in vorm, en zelfs verschilt het vruchtbeginsel met de deelen die er toe behooren, zooals door CASSINI beschreven is. Die verschillen zijn door eenige schrijvers aan drukking toegeschreven, en de gedaante der zaadkorreltjes in de straalbloempjes van sommige zamengestelden bevestigt dat denkbeeld. Maar volgens mededeeling van Dr. HOOKER is het geenszins, ten opzigte van de schermdragers, in soorten die de meest gevulde schermen hebben dat de binnenste en de buitenste bloemen ook het meest van elkander onderscheiden zijn. Men zou kunnen meenen dat de ontwikkeling van de straalbloempjes bij zamengestelden, wijl daardoor voedsel aan sommige andere deelen der bloem onthouden wordt, de oorzaak van de mislukking dier deelen kon zijn; doch bij eenigen dier bloemen vindt men een verschil in het zaad van de buitenste en binnenste bloempjes, zonder eenige afwijking in de bloemkroon. Het is mogelijk dat al deze verschillen verbonden zijn met eenig verschil in het toestroomen van voedsel naar de schijf- en randbloempjes: wij weten ten minste dat in ongeregelde bloemen de zulken die het digtst

bij de as zijn geplaatst, zich het meest geregeld ontwikkelen. Ik kan hier een zeer treffend voorbeeld van het verband der deelen gedurende den groei geven, dat ik zelf heb waargenomen. Bij eenige pelargoniums verliezen de middenbloemen van den tros dikwijls de donkerkleurige vlekken van de twee bovenste bloembladeren: als dat gebeurt is ook het honigbakje volkomen mislukt; en als de donkere vlek slechts op een der twee bovenste bloembladeren ontbreekt, is het honigbakje ook slechts min of meer verkort.

Ten opzigte van het onderscheid in de bloemkroon der binnenste en buitenste bloemen van een bloemscherm, durf ik niet beweren dat het denkbeeld van C. C. SPRENGEL zoo gezocht is, als men wel eens heeft gezegd. Hij zegt namelijk dat de buitenste bloemen dienen om insekten te lokken, welker invloed zeer voordeelig is voor de bevruchting van de planten dezer orde; en als dat waar is dan zal de natuurkeus er wel de hand in hebben. Doch wat het uitwendige zoowel als het inwendige onderscheid der zaadkorrels betreft — een onderscheid dat geenszins altijd vergezeld gaat van eenig verschil in de bloemen — het schijnt onmogelijk dat daarin eenig voordeel voor de plant schuile; en echter is dat onderscheid bij de schermdragers schijnbaar van zulk een groot belang, dat de oudere DE CANDOLLE zijne hoofdverdeelingen dezer orde op dergelijke verschillen grondde; ja volgens TAUSCH zijn in sommige gevallen de zaadkorrels der buitenste bloemen regtzadigen, *Orthospermae*, en der binnenste bloemen holzadigen, *Coelospermae*. Uit dit alles zien wij dat wijzigingen, die door de stelselmakers als van hoog belang beschouwd worden, geheel en al verschuldigd kunnen zijn aan de onbekende wetten van het verband der deelen onderling, en zonder dat zij, voor zoo verre wij weten, van eenig nut voor de soort zijn.

Niet zelden schrijven wij ten onregte aan het verband tusschen de deelen inrigtingen toe die aan geheele groepen of soorten eigen zijn, en die inderdaad slechts aan de erfelijkheid zijn

te danken, want een stamvader kan door de natuurkeus de eene of andere wijziging ondergaan hebben, en na duizend generatiën kunnen zijne afstammelingen nog weder eene andere afwijking vertoonen; en als die twee veranderingen overgegaan zijn op eene geheele groep der nakomelingen met verschillende gewoonten, dan zou men natuurlijk denken dat zij noodzakelijk met elkander in verband stonden. Zoo twijfel ik ook niet of sommige duidelijke betrekkingen, tusschen geheele orden voorkomende, zijn geheel en al een gevolg van de wijze waarop de natuurkeus heeft gewerkt. Bij voorbeeld: ALPH. DE CANDOLLE heeft opgemerkt dat er nooit gevleugelde zaden gevonden worden in vruchten die zich niet openen. Ik zou die regel verklaren door het feit dat het zaad niet langzamerhand door de natuurkeus gevleugeld gemaakt kon worden, dan in die vruchten alleen welke zich openen; zoodat die individuen onder de planten welke zaden voortbragten een weinig beter dan anderen geschikt om weggewaaid te worden, een voordeel verkregen hebben boven zulken, die zaden voortbragten minder ter verspreiding geschikt: en zoo iets kon niet gebeuren in vruchten die zich niet openden.

De oudere GEOFFROY en GOETHE verkondigden ongeveer op het zelfde tijdstip hunne wet van vergoeding of van evenwigt, of, zooals GOETHE het uitdrukte: ten einde aan de eene zijde kwistig te kunnen zijn, is de natuur gedwongen aan de andere zijde spaarzaam te wezen. Ik vind dat dit in zekere mate waar is bij onze huisdieren en tuinplanten: als het voedsel zeer rijkelijk naar het eene of andere deel vloeit, gaat het zelden rijkelijk naar een ander deel: het is moeijelijk eene koe te mesten en tevens te maken dat zij veel melk geeft. De zelfde verscheidenheid van kool levert geen overvloed van voedzame bladeren en van oliehoudende zaden. Als het zaad in onze vruchten mislukt, worden de vruchten zelven veel grooter en beter dan anders. Bij hoenders met groote kuiven op den kop zijn de kammen gewoonlijk

zeer klein, en die een groote vederbaard hebben, bezitten veelal zeer kleine lellen. Op soorten in den natuurstaat levende kunnen wij die wet bezwaarlijk toepassen; maar vele waarnemers, en wel vooral kruidkundigen, beweren dat zij ook daar algemeen geldig is. Echter wil ik hiervan geene voorbeelden geven, want ik zie geen kans om uit te maken welke uitwerkselen verschuldigd zijn aan den eenen kant aan de natuurkeus, die een deel grootelijks heeft ontwikkeld en een ander deel zeer verminderd heeft door het onbruik, en aan den anderen kant aan eene toevallige onthouding van voedsel aan het eene deel, ten gevolge van de groote ontwikkeling in een ander deel geschied.

Ook vermoed ik dat eenige gevallen van zulk eene vergoeding van een veel meer algemeen beginsel afhangen, namelijk dat de natuurkeus steeds in elk deel der bewerktuiging tracht uit te zuinigen. Indien onder veranderde levensvoorwaarden eene voorheen nuttige inrigting nutteloos wordt, dan zal eene vermindering, hoe gering zij ook zijn mag, door de natuurkeus aangegrepen worden, want het zal ten voordeele van het individu zijn niet meer een onnut weefsel te behoeven op te bouwen of te onderhouden. Op die wijze alleen kan ik een feit verklaren, dat mij zeer trof, toen ik eens eenige rankpootigen, cirripeden, onderzocht. Het is dit: als een cirripeed gelijk een woekerdier in een ander leeft en dus beschermd wordt, verliest hij min of meer volkomen zijne schaal. Dit is het geval met het mannetje van *Ibla*, en ook op eene zeer buitengewone wijze met *Proteolepas*. Immers bij alle overige cirripeden bestaat de schaal uit de drie zeer belangrijke, voorste gedeelten van het kopstuk, buitengewoon ontwikkeld en van groote zenuwen en spieren voorzien; maar in den als parasiet levenden en dus beschermden *Proteolepas* is het geheele voorste gedeelte van het kopstuk verminderd tot op eenige bijna onmerkbare sporen daarvan, aan het voetstuk van de grijppooten zittende. Het gemis nu

van een groot en zamengesteld werktuig, als het nutteloos is geworden, is voorzeker een groot voordeel voor elk individu eener soort, want in den strijd des levens, waaraan elk schepsel is blootgesteld, zal een *Proteolepas* des te beter kunnen staande blijven, hoe minder krachten hij behoeft te besteden aan een deel, dat voor hem nutteloos is geworden.

Derhalve geloof ik dat de natuurkeus altijd zulke deelen die nutteloos of overvloedig geworden zijn, zal trachten op te ruimen of te doen verminderen, zonder daarom een ander deel zooveel te meer te doen ontwikkelen. En omgekeerd, dat de natuurkeus zeer wel in staat is om een deel grootelijks te doen ontwikkelen, zonder tevens noodig te hebben, als eene noodzakelijke vergoeding daarvoor, een ander deel te verminderen.

Het schijnt, zooals IS. GEOFFROY DE ST. HILAIRE heeft opgemerkt, zoowel bij rassen als bij soorten de regel te zijn dat, als een deel of een werktuig dikwijls voorkomt in de ligchaamsinrigting van het zelfde individu, zooals de wervelen bij slangen en de meeldraden bij veelmannige bloemen, *Polyandria*, het getal dier deelen veranderlijk is, terwijl het getal van het zelfde deel of werktuig, als het in eene kleinere hoeveelheid voorkomt, standvastig is. De zelfde schrijver en eenige kruidkundigen hebben verder bespeurd dat meervoudige deelen ook zeer vatbaar voor veranderingen zijn. In zoo ver die "vegetatieve herhaling", om de uitdrukking van Prof. OWEN te bezigen, een teeken van eene lage bewerktuiging schijnt te zijn, schijnt de voorgaande opmerking in verband te staan met de zeer algemeene meening der natuurkundigen, dat zulke wezens die laag staan op de ladder der natuur, veranderlijker zijn dan die welke hooger zijn geplaatst. Ik vermoed dat de uitdrukking laag in dezen zin moet zeggen, dat de onderscheidene deelen der bewerktuiging slechts weinig ingerigt zijn voor bijzondere verrigtingen; en zoo lang als het zelfde werktuig onderscheidene werkzaamheden moet verrigten, kunnen wij mogelijk wel de reden zien, waarom

het zoo veranderlijk is, dat is, waarom de natuurkeus elke kleine afwijking van den vorm minder zorgvuldig heeft bewaard of verworpen, dan wanneer het deel moest dienen voor een bepaald doel alleen. Om de zelfde reden dus als die waarom de mensch aan een mes, dat om alles te snijden moet dienen, geen bijzondere gedaante geeft, terwijl hij aan een scheermes of een snoeimes eene gedaante geeft overeenkomstig het doel, waartoe het gebruikt zal worden. Wij moeten nooit vergeten dat de natuurkeus slechts op elk deel van elk schepsel kan werken, eeniglijk en niet anders dan tot zijn voordeel.

Eenige schrijvers hebben gezegd, en ik geloof naar waarheid, dat deelen die slechts in beginsel aanwezig, die rudimentair zijn, ten hoogste vatbaar zijn voor veranderingen. Wij zullen later gelegenheid hebben om op het onderwerp van in beginsel aanwezige en mislukte werktuigen terug te komen: ik wil hier slechts aanmerken dat hunne veranderlijkheid te wijten schijnt te zijn aan hunne nutteloosheid, en dat daarom de natuurkeus geene magt heeft om afwijkingen daarin te verhinderen. Derhalve zijn werktuigen die in beginsel aanwezig zijn, overgeleverd aan het spel van de onderscheidene wetten der ontwikkeling, aan de uitwerkselen van een lang aanhoudend onbruik, en aan de neiging tot teruggang.

EEN DEEL, HETWELK BIJ DE EENE OF ANDERE SOORT OP EENE BUITENGEWONE WIJZE ONTWIKKELD IS, IN VERHOUDING TOT HET ZELFDE DEEL IN VERWANTE SOORTEN, HEEFT EENE ZEER GROOTE NEIGING TOT VERANDERLIJKHEID.

Verscheidene jaren geleden las ik eene verhandeling van WATERHOUSE, die het bovenstaande onderwerp bewees. Ook eene waarneming van Prof. OWEN ten opzigte van de lengte der armen van den orang-oetan, leidde tot bijna het zelfde

besluit. Het is niet doenlijk iemand van de waarheid der bovenstaande stelling te overtuigen, zonder de lange lijst van feiten mede te deelen, die ik verzameld heb, maar die ik hier onmogelijk kan geven. Ik kan hier niets meer doen dan mijne overtuiging te kennen geven, dat die regel zeer algemeen is. Ik moet er vooral oplettend op maken, dat de regel geenszins toepasselijk is op elk deel dat ongewoon sterk ontwikkeld is, neen, slechts op die deelen welke in dat geval zijn in verhouding tot de zelfde deelen bij na verwante soorten. Zoo is de vleugel van de vleêrmuis een zeer ongewoon ontwikkeld deel in de klasse der zoogdieren, doch daarop is de regel niet van toepassing, omdat er eene geheele groep van vleêrmuizen is, die zulke vlerken hebben; zij zou slechts toepasselijk zijn indien eene soort van vleêrmuis vlerken had die op eene in 't oog vallende wijze ontwikkeld waren, in verhouding tot die van de andere soorten uit het zelfde geslacht. Die regel is in den uitgestrektsten zin van toepassing op bijkomende sexuele kenmerken, als zij op eene ongewone wijze voorkomen. De uitdrukking "bijkomende sexuele kenmerken" door HUNTER gebezigd, beteekent die kenmerken van eene sexe, welke niet onmiddellijk met het bedrijf der voortteling in verband staan. Die regel is toepasselijk op mannetjes en wijfjes, maar daar de wijfjes veel zeldzamer opmerkelijke bijkomende sexuele kenmerken vertoonen dan de mannetjes, zoo betreft zij de wijfjes slechts zelden. Dat die regel zoo streng doorgaat in gevallen van bijkomende sexuele kenmerken is te wijten aan de groote veranderlijkheid dier kenmerken, hetzij zij al of niet ongewoon ontwikkeld zijn. Doch dat onze regel niet bepaald is tot bijkomende sexuele kenmerken alleen, wordt duidelijk door de manwijvige rankpootigen bewezen: ik moet hier bijvoegen dat het juist de bovengenoemde opmerkingen van WATERHOUSE zijn, die mij vrijheid geven om dit te beweren. In mijn volgend werk hoop ik eenige voorbeelden hiervan te geven, doch hier wil ik kortelijk slechts

één vermelden. De dekselplaten van sommige rankpootigen, bij voorbeeld van de zoogenoemde eendemossel, *Pentalasmis anatifera*, zijn in den ruimsten zin van het woord zeer belangrijke werktuigen, en zij verschillen uiterst weinig, zelfs in verschillende geslachten. Doch bij de verschillende soorten van het geslacht *Pyrgoma* zijn die kleppen ten hoogste onderscheiden van anderen, zelfs zijn zij soms geheel en al van eene andere gedaante; en de som van wijzigingen in de individuen van sommige soorten is zoo groot, dat men zonder overdrijving kan zeggen dat de rassen meer van elkander verschillen door de kenmerken dezer belangrijke kleppen dan de soorten van andere geslachten doen.

Wijl de vogels van het zelfde gewest uiterst weinig van elkander verschillen, heb ik mijne opmerkzaamheid in 't bijzonder op die dieren gevestigd, en gezien dat de bovengenoemde regel ook daarbij doorgaat. Ik kan niet beslissen dat zulks ook bij de planten het geval is, en dit zou mijn geloof gevoelig geschokt hebben, indien de groote veranderlijkheid bij de planten het niet bijzonder moeijelijk maakte, om hare betrekkelijke graden van veranderingen onderling te vergelijken.

Wanneer wij een deel of een werktuig op eene merkwaardige wijze bij zekere soort ontwikkeld zien, is het eerste denkbeeld, hetwelk bij ons opkomt, dat het van groot belang moet zijn voor de soort; en desniettemin is dat deel in dat geval hoogst vatbaar voor verandering. Waarom zou dat zoo zijn? Met het geloof dat elke soort onafhankelijk van eene andere geschapen is, met al hare deelen zoo als wij die nu zien, is mij geene verklaring denkbaar. Maar in het geloof dat groepen van soorten afkomstig zijn van andere soorten, en dat zij door de natuurkeus gewijzigd zijn geworden, dunkt mij dat er een licht voor ons opgaat. Als bij onze tamme dieren een deel of wel het geheele dier verwaarloosd wordt, dat is als er geene keuze geschiedt, zal men weldra zien dat zulk een deel of

dier niet meer een bepaald karakter uitdrukt. Men zegt dan dat het ontaard geworden is. Wij zien iets dergelijks in den natuurstaat bij werktuigen die slechts in beginsel aanwezig zijn; bij zulken die tot geen bijzonder doel bepaaldelijk zijn ingerigt; en misschien ook bij werktuigen van dieren tot de zoogenoemde veelvormige groepen behoorende; want in die gevallen heeft de natuurkeus geene gelegenheid gehad of kan zij die niet krijgen om te handelen, en de geheele bewerktuiging blijft dus als 't ware dobberend. Doch wat ons hier meer in het bijzonder aangaat, is, dat die deelen van onze huisdieren, welke in den tegenwoordigen tijd door aanhoudende keus snel veranderen, ook tevens ten hoogste vatbaar voor veranderingen zijn. Zie de duiven, zie welk een wonderbaar groot verschil er is in de bekken der verschillende tuimelaars, in de kapjes der raadsheeren, in de staarten der paauwstaarten! Zelfs bij de onderrassen, zooals bij de kortbekkige tuimelaars, is het algemeen bekend hoe moeijelijk het valt hen zuiver te houden, en hoe velen er geboren worden, die ver afwijken van hetgeen voor den maatstaf van zuiverheid gehouden wordt.

Men kan zeggen dat er een onophoudelijke strijd wordt gevoerd, aan den eenen kant tusschen de neiging om tot een minder gewijzigden toestand terug te keeren en de aangeborene neiging om te veranderen, en aan den anderen kant de magt der aanhoudende kunstkeus om het ras zuiver te houden. Op den langen duur overwint de kunstkeus. Doch zoolang dit kiezen snel na elkander geschiedt, kan men stellig verwachten dat de ligchamen of de werktuigen veranderd zullen worden. Verder moeten wij opmerken dat deze veranderlijke kenmerken, door de kunstkeus verwekt, somtijds zich door onbekende oorzaken meer vestigen bij de eene sexe dan bij de andere, en wel in het algemeen bij de mannelijke, bij voorbeeld de groote krop bij de kroppers.

Zien wij nu hoe het in den natuurstaat toegaat. Als bij eene soort een deel op eene buitengewone wijze ontwikkeld is, ver-

geleken met de andere soorten van het zelfde geslacht, mogen wij daaruit besluiten dat dit deel eene zeer groote som van wijzigingen voorstelt, opgehoopt sedert het tijdvak waarin de soort afweek van den gemeenen stamvader van het geslacht. Dat tijdvak is zelden zeer ver verwijderd, wijl de soorten hoogst zelden langer dan een geologisch tijdperk duren. Eene groote som van wijzigingen vooronderstelt eene lang aanhoudende veranderlijkheid, welke onophoudelijk door de natuurkeus opgehoopt is geworden ten voordeele van de soort. Maar als die veranderlijkheid reeds groot is sedert een niet lang verleden tijdvak, dan mogen wij aannemen, dat zij nog veel grooter zal zijn indien zij sedert een nog langer verleden tijdperk heeft bestaan. En dit is ook zoo. Dat de strijd tusschen de natuurkeus aan den eenen kant en de neiging tot terugkeer en tot veranderlijkheid aan den anderen kant, na verloop van tijd zal eindigen, en dat de meest van den gewonen vorm afwijkende werktuigen standvastig en blijvend gemaakt kunnen worden, is eene zaak waaraan ik niet in het minst twijfel. Daarom, als een werktuig, hoe afwijkend van vorm het ook zijn moge, overgebragt is in vermoedelijk den zelfden toestand aan vele gewijzigde afstammelingen, zooals met den vleugel der vleêrmuis het geval is, dan moet het ook, volgens mijne leer, gedurende een onmetelijk lang tijdsverloop in bijna den zelfden staat bestaan hebben, en zoodoende wordt het niet meer veranderlijk dan eene andere inrigting. Het is slechts in zulke gevallen waarin de wijziging betrekkelijk nieuw en zeer groot is, dat wij de generatieve veranderlijkheid, zooals zij geheeten mag worden, in hoogen graad werkzaam vinden. Want in die gevallen is de veranderlijkheid zelden of nooit vastgezet geworden door het aanhoudende uitkiezen van zulke individuen die in het gevorderde opzigt afwijken, en door het aanhoudende verwerpen van de zulken die neiging hadden om tot een vroegeren en minder gewijzigden staat terug te keeren.

De leer, die in deze opmerkingen besloten is, strekt zich nog verder uit. Het is bekend dat soortkenmerken veranderlijker zijn dan geslachtkenmerken. Laten wij een enkel voorbeeld geven om onze meening te verduidelijken. Als eenige soorten van een groot geslacht van planten blaauwe bloemen hebben, en andere soorten rooden, zal de kleur slechts een soortkenmerk zijn, en niemand zal verwonderd zijn dat de soorten met blaauwe bloemen soms rooden krijgen en omgekeerd. Doch als alle soorten blaauwe bloemen hebben, zou de kleur een geslachtkenmerk worden, en hare verandering zou een zeer ongewone omstandigheid zijn. Ik heb dit voorbeeld gekozen, omdat eene verklaring, die door de meeste natuurkundigen gegeven zou worden, in dit geval niet geldig is, namelijk dat soortkenmerken meer veranderen dan geslachtkenmerken, omdat zij genomen zijn van deelen die physiologisch minder belangrijk zijn dan die, waarvan men veelal gebruik maakt om de geslachten te onderscheiden. Ik geloof dat dit slechts gedeeltelijk maar volstrekt niet geheel waar is; doch in het hoofdstuk over de rangschikking komen wij op dit onderwerp terug. Het is bijna overbodig het bewijs te leveren dat soortkenmerken veranderlijker zijn dan geslachtkenmerken: in eenige geschriften over de natuurlijke historie heb ik herhaalde malen gezegd, dat, als een schrijver met verwondering bespeurd had, dat eenig belangrijk werktuig of deel, hetwelk in het algemeen bij groote groepen van soorten zeer standvastig is, tamelijk veel veranderd was bij naverwante soorten, het dan ook altijd veranderlijk is bij de individuen van sommigen dier soorten. En dit bewijst dat een kenmerk, hetwelk gewoonlijk van eene geslachtelijke waarde is, zoodra het in waarde daalt en een soortkenmerk wordt, dikwijls veranderlijk wordt ofschoon zijn physiologisch gewigt het zelfde kan blijven. Iets dergelijks is op gedrochtelijkheden van toepassing: ten minste GEOFFROY ST. HILAIRE schijnt geen twijfel te voeden, dat, hoe meer een werktuig normaal verschilt in

de verschillende soorten van de zelfde groep, het ook des te meer aan individuele afwijkingen onderhevig is.

Uit het gewone oogpunt gezien, namelijk dat alle soorten onafhankelijk zijn geschapen, is het niet mogelijk te verklaren waarom dat deel, hetwelk verschilt van het zelfde deel bij andere onafhankelijk geschapene soorten van het zelfde geslacht, meer veranderlijk is dan die deelen, welke in de onderscheidene soorten volkomen gelijk zijn. Doch uit het oogpunt dat de soorten niets anders zijn dan wel gekenmerkte en blijvend gewordene rassen, mogen wij zekerlijk verwachten te vinden dat zij nog altijd volhouden met te veranderen in die deelen, welke binnen een betrekkelijk nieuw tijdperk veranderd zijn en die derhalve eerst zoo even gewisseld hebben. Of, om het op eene andere wijze te zeggen: de punten waarin alle soorten van een geslacht op elkander gelijken en waarin zij verschillen van de soorten van een ander geslacht, worden geslachtkenmerken genoemd. Die kenmerken wijt ik in het algemeen aan de overerving van een gemeenen stamvader, want het kan slechts zelden gebeurd zijn dat de natuurkeus verscheidene soorten, die voor eene zeer verschillende levenswijs geschikt waren, op volkomen de zelfde wijze heeft gewijzigd. Als die zoogenoemde geslachtkenmerken geërfd zijn sedert een lang verleden tijdperk — sedert dat tijdperk waarin de soort zich voor het eerst van den algemeenen stamvader verwijderde — en zij vervolgens niet veranderd zijn geworden, zelfs niet in den geringsten graad, dan is het niet waarschijnlijk dat zij in onze dagen zullen veranderen. Aan den anderen kant, de punten waarin de soorten verschillen van andere soorten van het zelfde geslacht, worden soortkenmerken genoemd, en als die soortkenmerken veranderd zijn in het tijdperk waarin de soort zich afscheidde van den stam, dan is het waarschijnlijk dat zij nog altijd min of meer veranderlijk zullen zijn, ten minste veranderlijker dan die deelen der bewerktuiging, welke gedurende een zeer langen tijd standvastig gebleven zijn.

In verband met ons onderwerp moet ik nog een paar opmerkingen mededeelen. Ik geloof dat men zal toestemmen en aannemen, zonder dat ik in bijzonderheden afdaal, dat bijkomende sexuele kenmerken zeer veranderlijk zijn. Ik geloof ook dat men niet zal tegenspreken dat soorten van de zelfde groep meer van elkander onderscheiden zijn in bijkomende sexuele kenmerken dan in andere deelen harer bewerktuiging: vergelijk de hanen, bij welke vogels de bijkomende sexuele kenmerken zoo sterk ontwikkeld zijn, met de hennen van bijna alle soorten van gallinaceën. De oorzaak van de oorspronkelijke veranderlijkheid der bijkomende sexuele kenmerken is niet duidelijk, doch wij kunnen wel zien waarom die kenmerken niet zoo blijvend en algemeen gemaakt zijn als andere deelen der bewerktuiging, want die genoemde kenmerken zijn opgehoopt door de sexuele keus, die minder streng is in hare handelingen dan de natuurkeus, wijl zij niet den dood geeft maar slechts een geringer getal nakomelingen aan de minder begunstigde mannetjes. Maar wat de oorzaak van de veranderlijkheid der bijkomende sexuele kenmerken ook zijn mag, zij zijn hoogst veranderlijk, en daarom zal de natuurkeus een ruim veld gehad hebben tot handelen, en zal er dus gemakkelijk in geslaagd zijn om aan de soorten der zelfde groep een grooter onderscheid te geven in bijkomende sexuele kenmerken dan in andere deelen.

Het is een opmerkenswaardig feit dat de bijkomende sexuele kenmerken in de twee sexen van de zelfde soort in het algemeen zich vertoonen in de zelfde deelen der bewerktuiging, waarin de verschillende soorten van het zelfde geslacht van elkander verschillen. Ik wil hiervan twee voorbeelden geven; de eersten die toevallig bovenaan op mijne lijst staan; en daar de verschillen in deze twee gevallen van een zeer ongewonen aard zijn, zoo is het wel niet mogelijk, dat de wederzijdsche betrekking toevallig zij. Het zelfde getal van geledingen der pooten, *tarsi*, is een zeer algemeen kenmerk van zeer groote groepen van kevers, maar bij de *Engidae*, gelijk WESTWOOD heeft opge-

merkt, wisselt dat getal zeer af: ook wisselt dat getal bij de twee sexen van de zelfde soort. De loop van de adervertakkingen der vleugels van de vliesvleugeligen, *Hymenoptera*, met eenen eijerlegger, *Ovipositor*, is een kenmerk van het hoogste gewigt, want het is aan groote groepen gemeen: bij sommige geslachten verschilt de loop der adertakken in de verschillende soorten en ook in de twee sexen van de zelfde soort. Die betrekking is zeer belangrijk uit het oogpunt waaruit ik de zaak beschouw; ik houd alle soorten van het zelfde geslacht voor even zekerlijk afkomstig van den zelfden stamvader als de twee sexen tot eene en de zelfde soort behooren. Derhalve, welk gedeelte der ligchaamsinrigting van den stamvader of van zijne eerste afstammelingen ook veranderlijk werd, van de veranderingen van dat deel zal hoogst waarschijnlijk door de natuurkeus partij getrokken zijn, om de verschillende soorten geschikt te maken voor hare onderscheidene plaatsen in de huishouding der natuur, en ook om de twee sexen van de zelfde soort voor elkander geschikt te maken, of om de mannetjes en wijfjes voor verschillende levenswijzen, of om de mannetjes geschikt te maken om te strijden met andere mannetjes voor het bezit der wijfjes.

ONDERSCHEIDENE SOORTEN VERTOONEN GELIJKE VERANDERINGEN; EEN RAS VAN ZEKERE SOORT NEEMT DIKWIJLS DE KENMERKEN AAN EENER VERWANTE SOORT, OF KEERT TERUG TOT EENIGE KENMERKEN VAN DEN EERSTEN STAMVADER.

De waarheid dezer stellingen blijkt duidelijk als wij het oog slaan op de tamme rassen. De verschillendste rassen van duiven in de meest verschillende landstreken vertoonen onderrassen met verkeerde vederen op den kop en met bevederde

pooten — kenmerken die niet bezeten worden door de oorspronkelijke wilde duif — zij zijn dus gelijke veranderingen in twee of meer onderscheidene rassen. Het veelvuldige voorkomen van veertien of zelfs zestien staartpennen bij de kroppers mag beschouwd worden als eene wijziging die de gewone inrigting van een ander ras, de paauwstaarten, voorstelt. Mij dunkt niemand zal er aan twijfelen dat alle gelijke veranderingen daaraan toe te schrijven zijn, dat de verschillende rassen der duiven van den gemeenen stamvader het zelfde gestel en de zelfde neiging tot veranderlijkheid geërfd hebben, wanneer er door gelijke onbekende invloeden op gewerkt wordt. In het plantenrijk vinden wij een dergelijk geval van verandering in de verdikte stengels, de knollen of wortels gelijk zij veelal genoemd worden, van de zweedsche raap en van de koolraap, planten die door vele kruidkundigen beschouwd worden als verscheidenheden door de verbouwing uit éénen stamvader ontstaan: als dat zoo niet is, dan zal het een geval van gelijke veranderingen bij twee zoogenoemde onderscheidene soorten zijn, en bij dezen mag nog eene derde gevoegd worden, namelijk de gewone raap. Hij die gelooft dat elke soort onafhankelijk geschapen is, moet de gelijkheid in de verdikte stengels dier drie planten niet toeschrijven aan de ware oorzaak, dat is aan gemeenschappelijke afstamming en gevolgelijk aan eene neiging om op gelijke wijze te veranderen, maar aan drie afzonderlijke, ofschoon naauw verwante scheppingen.

Een ander geval nog zien wij somtijds bij de duiven, namelijk dat er nu en dan onder alle rassen gevonden worden leikleurige vogels met twee zwarte dwarsstrepen op de vleugels, een witten onderrug, zwarte punten aan de staartpennen, en de buitenste vederen van den staart met eene witte buitenste vlag. Daar nu al die merken kenmerken zijn van de voorouderlijke wilde duif, dunkt mij dat niemand twijfelen zal of dit is een geval van terugkeer tot vroegere vormen, en niet van eene nieuwe, hoewel gelijke wijziging die in onderschei-

dene rassen verschijnt. Dit mogen wij besluiten daar wij boven gezien hebben dat die kleurkenmerken zeer vatbaar zijn om in de gekruiste afstammelingen van twee onderscheidene en verschillend gekleurde rassen te verschijnen, en er is hier niets in de levensvoorwaarden om het wederverschijnen van de leikleur met de verschillende merken te veroorzaken.

Het is ongetwijfeld een zeer opmerkelijk feit dat er kenmerken weder te voorschijn komen nadat zij gedurende honderde generatiën verloren gegaan waren. Doch als een ras slechts eenmaal met een ander ras wordt gekruist, vertoonen de jongen gewoonlijk eene zeer bepaalde neiging om gedurende vele generatiën tot de kenmerken van het eene ras terug te keeren, ja volgens sommigen zelfs gedurende een dozijn of een twintigtal van generatiën. Na twaalf generatiën staat het bloed van den stamvader tot dat van den nazaat gelijk 1 staat tot 2048, en echter zien wij dat er toch terugkeer tot zijne kenmerken plaats heeft. In een ras dat niet gekruist is geworden, maar waarin beide ouders het eene of andere kenmerk verloren hebben, hetwelk door den voorvader bezeten werd, bestaat steeds het streven om vroeg of laat tot dat kenmerk terug te keeren, al duurt het vele generatiën voordat het gebeurt. Als een kenmerk dat in een ras verloren gegaan is, weder verschijnt na een groot getal van generatiën, is het zeer waarschijnlijk, niet dat de nakomelingen in eens weder gelijk worden aan den stamvader, maar dat er in elke opvolgende generatie een streven bestaan heeft om het bedoelde kenmerk te voorschijn te brengen, en dat zulks ten laatste onder onbekende gunstige omstandigheden aan het licht is gekomen. Bij voorbeeld, het is waarschijnlijk dat er in elke generatie van den raadsheer, die hoogst zelden eene blaauwe duif met zwarte dwarsstrepen voortbrengt, een streven heeft bestaan om die kleur te doen verschijnen. Het is waar, dit is slechts eene vooronderstelling, maar die door eenige feiten gesteund wordt. Ook zie ik niet in waarom eene neiging om zulk een kenmerk na vele gene-

ratiën weder voort te brengen eene onmogelijkheid zou zijn, als wij zien dat zelfs geheel nutteloze of slechts in beginsel aanwezige werktuigen erfelijk zijn. En dit laatste is volkomen waar: in den gewonen leeuwenbek, *Antirrhinum*, vindt men zoo dikwijls een beginsel van een vijfden meeldraad, dat die plant eene erfelijke neiging moet bezitten om hem voort te brengen.

Als alle soorten van het zelfde geslacht van een gemeenen stamvader afkomstig zijn, kan men verwachten dat allen soms op eene gelijke wijze zullen veranderen, zoodat een ras eener soort in sommige kenmerken op eene andere soort zal gelijken; zijnde die soort naar mijn gevoelen niets anders dan een wel gekenmerkt en blijvend ras. Doch kenmerken, welke op die wijze verkregen zijn, zullen waarschijnlijk zeer onbelangrijk zijn, want het bestaan van alle belangrijke kenmerken wordt door de natuurkeus bestuurd in overeenstemming met de verschillende gewoonten der soorten, en blijft volstrekt niet overgeleverd aan de wederzijdsche werking van de levensvoorwaarden en van de erfelijkheid. Verder mag men verwachten dat de soorten van het zelfde geslacht bij gelegenheid tot de verlorene voorvaderlijke kenmerken zullen terugkeeren. Daar wij evenwel nooit het ware kenmerk van den stamvader der groep kennen, kunnen wij niet uitmaken wat in deze twee gevallen waarheid is. Als wij, bij voorbeeld, niet wisten dat de wilde duif geen bevederde pooten en geen halskraag had, zouden wij nooit weten te zeggen of die kenmerken bij onze tamme rassen een terugkeer of slechts wijzigingen zijn; maar wij mogen van de leikleur zeggen dat zij eene terugkeer is, want dit blijkt uit het getal der dwarsstrepen welke die kleur steeds vergezellen, en het is niet denkbaar dat die kleur en die strepen bij elkander eenvoudig een gevolg van verandering zouden zijn. Te meer nog mogen wij dit besluiten daar die blaauwe kleur en die dwarsstrepen zoo dikwijls verschijnen als verschillende rassen van onderscheidene kleuren gekruist worden. Derhalve, ofschoon het in den natuurstaat meestal twijfelachtig blijft wat aan een

terugkeer tot een van ouds bestaan hebbend kenmerk, en wat aan nieuwe maar overeenkomstige wijzigingen is toe te schrijven, moeten wij toch in de veranderde nakomelingen van eene soort kenmerken aantreffen, die reeds bij andere leden der zelfde groep gevonden worden.

De groote moeijelijkheid om eene veranderlijke soort eene regte plaats in onze stelsels aan te wijzen, wordt vooral veroorzaakt door dat eenige rassen als 't ware spotten met de andere soorten van het geslacht. Eene lange lijst is er te maken van vormen, die tusschen twee anderen in staan, en waarvan het twijfelachtig is of zij soorten dan wel rassen genoemd moeten worden; en dit bewijst — als men namelijk niet gelooft dat elke soort onafhankelijk geschapen is — dat de eene vorm in zijne veranderingen sommige kenmerken van den anderen heeft overgenomen, en zoodoende een m i d d e n v o r m is geworden. Het beste bewijs wordt geleverd door deelen of werktuigen van een belangrijken en eenvoudigen aard, die soms zoo ver gewijzigd worden dat zij in zekere mate het kenmerk aannemen van het zelfde deel of werktuig in eene verwante soort. Ik heb eene lange lijst van zulke gevallen verzameld, en het spijt mij zeer dat ik die hier niet kan geven.

Evenwel kan ik toch niet nalaten hier een zeer opmerkelijk en zamengesteld geval te vermelden, niet zoozeer omdat het een belangrijk kenmerk betreft, als wel omdat het zich voordoet onder verscheidene soorten van het zelfde geslacht, gedeeltelijk in den natuurstaat en gedeeltelijk in den getemden staat levende. Het is duidelijk een voorbeeld van terugkeer. De ezel heeft niet zelden zeer goed zigtbare dwarsstrepen op zijne beenen, gelijk aan die van den zebra: men zegt dat die strepen het duidelijkst zijn bij het ezelveulen, en volgens mijne eigene onderzoekingen geloof ik dat zulks waarheid is. Ook zegt men dat de streep op elken schouder somtijds dubbel is. Die schouderstreep of het schoftkruis is zekerlijk zeer veranderlijk in lengte en breedte. Een witte ezel, niet een albino, heeft

men beschreven zonder de schouder- en de rugstreep; en die strepen zijn soms zeer onduidelijk of wel geheel onzigtbaar bij donkerkleurige ezels. Den koelan van PALLAS wil men met eene dubbele schouderstreep gezien hebben. De dziggetai, *Equus hemionus*, heeft geen schouderstreep, maar somtijds ziet men, volgens BLYTH en anderen, sporen daarvan te voorschijn komen; en door kolonel POOLE ben ik onderrigt dat de veulens van deze soort gemeenlijk gestreept zijn op de beenen en ook, maar flaauw, op de schouders. De koeagga, ofscpoon zoo gestreept als een zebra op het lijf, heeft geene strepen op de beenen; doch Dr. GRAY heeft een voorwerp afgebeeld met zeer zigtbare, op die van den zebra gelijkende strepen op de bovenbeenen.

Ten opzigte van het paard heb ik voorbeelden verzameld van de rugstreep of zoogenoemde aalstreep bij paarden van de meest verschillende rassen en van alle kleuren. Dwarsstrepen op de beenen zijn niet zeldzaam bij bruinen, muisvalen en kastanjebruinen; eene zwakke schouderstreep wordt soms bij muisvalen gezien, en een spoor daarvan heb ik gezien bij eenen vos. Mijn zoon heeft voor mij eene teekening gemaakt van een bruin vlaamsch karrepaard met eene dubbele streep op elken schouder en met beenstrepen; en iemand, die ik vertrouwen kan, heeft voor mij een kleine bruine hit onderzocht met drie korte, evenwijdig loopende strepen op elken schouder.

In het noordwesten van Indie is het kattywar-ras zoo algemeen gestreept, dat volgens zeggen van kolonel POOLE, die dat ras voor het gouvernement heeft onderzocht, een paard zonder strepen beschouwd wordt als van onzuiver ras te zijn. De aalstreep is er altijd; de beenen zijn in het algemeen gestreept; en de schouderstreep, die soms dubbeld en soms driedubbeld is, vindt men bijna altijd: bovendien zijn de zijden of de wangen somtijds gestreept. De strepen zijn het duidelijkst bij de veulens en verdwijnen somtijds bij oude paarden

12

geheel. POOLE heeft zoowel graauwen als vossen onder de kattywarpaarden met strepen gezien, namelijk veulens. Ook heb ik reden om te vermoeden, door eene mededeeling die ik van den heer W. W. EDWARDS ontvangen heb, dat bij de engelsche volbloedpaarden de aalstreep meer bij veulens dan bij volwassenen voorkomt. Zonder hier verder in bijzonderheden te treden, meld ik slechts dat ik gevallen van gestreepte beenen en schouders bij paarden van zeer verschillende rassen heb verzameld, van het westen van Engeland tot het oosten van China, en van Noorwegen tot de Maleische eilanden. In alle deelen der wereld komen die strepen verre het meest voor bij bruinen en vaalbruinen: door bruinen verstaan wij hier eene menigte schakeringen tusschen zwartbruinen en bijna roomkleurigen of isabellen.

Het is mij bekend dat kolonel HAMILTON SMITH, die over dit onderwerp geschreven heeft, gelooft dat de verschillende rassen der paarden afstammen van verscheidene oorspronkelijke soorten, waarvan eene soort — de bruine — gestreept was; en dat de boven beschrevene kleurschakeringen allen toegeschreven moeten worden aan kruisingen met den bruinen stam. Doch die leer bevalt mij niet, en ik durf haar niet toepassen op rassen zoo verschillend als het zware vlaamsche trekpaard, de hit, het slanke kattywar paard, en anderen die de meest verschillende streken der aarde bewonen.

Laat ons nu zien hoe het gaat als de verschillende soorten van het geslacht *Equus* gekruist worden. ROLLIN verzekert dat het gewone muildier, afkomstig van den ezel en de merrie, zeer vatbaar is gestreepte beenen te vertoonen, en volgens GOSSE hebben in zekere gedeelten der Vereenigde Staten negen van de tien muildieren gestreepte beenen. Ik zelf heb een muildier gezien welks beenen zoo gestreept waren, dat men in het eerst zou meenen een voortbrengsel van een zebra te zien; en W. C. MARTIN, in zijne uitmuntende verhandeling over het paard, heeft eene afbeelding van een dergelijk muildier

gegeven. Op vier gekleurde teekeningen van basterden tusschen den ezel en den zebra die ik gezien heb, waren de beenen veel sterker gestreept dan het overige van het ligchaam, en bij een van allen bestond eene dubbele schouderstreep. Bij lord MORTON'S beroemde basterd van eene kastanjebruine merrie en eenen koeaggahengst, was niet slechts dat dier, maar waren zelfs de zuivere veulens, later bij de zelfde merrie door een zwarten arabischen hengst verwekt, veel sterker dwarsgestreept op de beenen, dan bij den zuiveren koeagga gezien wordt. Eindelijk, en dit is een zeer opmerkelijk geval, door Dr. GRAY is een basterd — en hij doet mij weten dat nog een ander voorbeeld bij hem bekend is — van den ezel en den hemionus afgeteekend, en dat dier, ofschoon de ezel zelden strepen op de beenen heeft, en de hemionus die ook niet en zelfs niet eene schouderstreep heeft, had desniettegenstaande alle vier beenen gestreept, had drie korte schouderstrepen, ja had zelfs eenige strepen op de wangen, gelijk de zebra. Ten opzigte van dit laatste nu was ik zoo overtuigd dat er geen streep van de eene of andere kleur bij toeval verschijnt, zooals dat gewoonlijk gezegd wordt, dat ik, eeniglijk op die strepen aan den kop van dien basterd afgaande, aan kolonel POOLE vroeg of er bij het zeer gestreepte kattywar paardenras niet zulke strepen aan den kop voorkwamen, en, gelijk wij gezien hebben, was zijn antwoord bevestigend.

En wat valt er nu van die onderscheidene feiten te zeggen? Wij zien eenige zeer verschillende soorten van het geslacht *Equus* door eenvoudige wijzigingen gestreept op de beenen worden als een zebra of gestreept op de schouders gelijk een ezel. Bij het paard zien wij dat streven krachtig uitgedrukt als het bruin van kleur is — eene kleur die tot de algemeene kleur van de andere soorten van het geslacht nadert. Het verschijnen der strepen gaat niet vergezeld van eenige verandering in den vorm, noch van het eene of andere nieuwe kenmerk. Wij zien dat streven om gestreept te worden het

sterkst uitgedrukt in de basterden van de meest verschillende soorten. Let nu eens op de verschillende rassen van duiven. Zij zijn afkomstig van eene duif van eene blaauwachtige kleur, met zekere strepen en merken. Zoodra een ras door eenvoudige wijziging eene blaauwachtige kleur aanneemt, vertoonen zich ook de strepen en merken onvermijdelijk, doch zonder eenige andere wijziging in den vorm of in de kenteekenen. Als de oudste en zuiverste rassen van verschillende kleuren gekruist worden, zien wij een krachtig streven naar de blaauwe kleur en de strepen en merken in de kruislingen verschijnen. Ik heb boven bewezen dat de waarschijnlijkste vooronderstelling, waarom zeer oude kenmerken weder te voorschijn komen, deze is: er bestaat een streven bij de jongen van elke opvolgende generatie om het lang verlorene kenmerk te vertoonen, en door onbekende oorzaken wordt dat streven somtijds met een goeden uitslag bekroond. En wij hebben zoo even gezien dat in verscheidene soorten van het geslacht *Equus* de strepen donkerder zijn of meer algemeen voorkomen bij het veulen dan bij het volwassene dier. Noem nu de rassen van duiven — soorten — er zijn er die eeuwen aaneen zuiver gebleven zijn — en hoe volkomen gelijk is hetgeen bij de duiven voorvalt aan hetgeen wij bij de paarden zien! Wat mij betreft, ik zie duizend bij duizende generatiën terug, en ik zie een dier, gestreept als een zebra, maar overigens misschien zeer verschillend ingerigt en gebouwd — de stamvader van ons tamme paard — hetzij het al of niet afkomstig is van een of meer takken van dien stam, van den ezel, den hemionus, den koeagga of den zebra.

Die gelooft dat elke soort van het geslacht *Equus* onafhankelijk geschapen is, zal, dunkt mij, moeten beweren, dat elke soort geschapen is met eene neiging om te veranderen, zoowel in den tammen als in den wilden staat, en wel op die bijzondere wijze, dat zij dikwijls gestreept wordt, gelijk andere soorten van het geslacht; en verder, dat elke soort geschapen

is met eene groote neiging, als zij gekruist wordt met soorten die verschillende werelddeelen bewonen, om basterden voort te brengen die in hunne strepen niet op hunne eigene ouders gelijken, maar op andere soorten van het geslacht. Dat te gelooven is, naar ik meen, eene wezenlijke oorzaak verwerpen voor eene onwezenlijke, of ten minste voor eene onbekende. Dat is eene bespotting en eene valsche voorstelling van de werken Gods: ik zou even gaarne met de oude natuurkundigen gelooven dat de fossile schelpdieren nooit geleefd hadden, maar dat zij in de gesteenten gevormd waren om de schelpen van het strand na te bootsen.

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

Onze onkunde van de wetten der veranderlijkheid is zeer groot. Niet in één geval van de honderd zijn wij in staat om de reden op te sporen, waarom dit of dat deel meer of min verschilt van het zelfde deel bij de ouders. Doch als wij de middelen tot het doen van vergelijkingen bezitten, dan blijkt het ons dat de zelfde wetten de geringere verschillen tusschen de soorten van het zelfde geslacht beheerscht hebben. Uitwendige levensvoorwaarden, zooals klimaat en voedsel, schijnen eenige geringe wijzigingen veroorzaakt te hebben. Belangrijker van invloed en magtiger in de gevolgen schijnen te zijn: de gewoonte, om verschillen in het gestel voor te brengen; het gebruik, dat de werktuigen versterkt; en het onbruik, hetwelk hen verzwakt. Gelijke deelen streven om op de zelfde wijze te veranderen: ook trachten zij met elkander te vergroeijen. Veranderingen in harde deelen en in uitwendige deelen wijzigen somtijds zachten en inwendigen. Als zeker deel zeer ontwikkeld is, onttrekt het misschien voedingstoffen aan naastliggende deelen. Elk deel dat gemist kan worden zonder schade voor het individu, wordt verminderd of vernietigd. Verande-

ringen, die in den vroegsten leeftijd geschieden, zullen in het algemeen deelen treffen, die zich later ontwikkelen; en er zijn vele betrekkingen tusschen de deelen gedurende den wasdom, die wij niet kunnen begrijpen. Veelvoudige deelen zijn veranderlijk in getal en in weefsel, misschien wel als een gevolg van de omstandigheid, dat zulke deelen niet bijzonder voor eene bijzondere verrigting dienen, en derhalve worden zulke veranderingen niet oplettend door de natuurkeus bevorderd of verhinderd. Het is waarschijnlijk ook om die reden dat bewerktuigde wezens, die laag staan op de ladder der natuur, veranderlijker zijn dan die, welke hooger ontwikkeld zijn. Werktuigen die in beginsel aanwezig zijn, zullen, omdat zij nutteloos zijn, door de natuurkeus verwaarloosd worden en waarschijnlijk daarom zoo veranderlijk zijn. Soortkenmerken — dat is de kenmerken die begonnen zijn te veranderen sedert de verschillende soorten van een geslacht afweken van den gemeenschappelijken stamvader — zijn veranderlijker dan geslachtkenmerken, dat is die welke langer bestaan en sedert dien tijd niet veranderd zijn. Hierbij hebben wij acht geslagen op bijzondere deelen of werktuigen, welke nog veranderlijker zijn, omdat zij nog voor korten tijd gewijzigd zijn geworden; doch in het tweede hoofdstuk hebben wij gezien dat het zelfde beginsel ook op het geheele individu van toepassing is; want in een gewest waar vele soorten van een geslacht gevonden worden, vinden wij dooreen genomen ook de meeste rassen of wordende soorten. Bijkomende sexuele kenmerken zijn hoogst veranderlijk, en zulke kenmerken verschillen veel in de soorten van de zelfde groep. Veranderlijkheid in de zelfde deelen van de bewerktuiging is veelal aangewend om bijkomende sexuele kenmerken te geven aan de sexen van de zelfde soort, en soortkenmerken aan de soorten van het zelfde geslacht. Als er een deel of een werktuig zeer ontwikkeld is, in vergelijking van het zelfde deel of werktuig bij verwante soorten, dan moet er eene opstapeling van wijzigingen geschied zijn, sedert het

geslacht te voorschijn kwam. Daardoor kunnen wij begrijpen waarom het veelal in hoogeren graad veranderlijk is dan andere deelen; want het veranderen geschiedt zeer langzaam, en de natuurkeus zal in die gevallen geen gelegenheid gehad hebben om de neiging tot verdere veranderingen te overwinnen of te doen teruggaan. Doch als eene soort met eenig zeer ontwikkeld werktuig de stamvader geworden is van vele gewijzigde afstammelingen, dan zal de natuurkeus er in geslaagd zijn om zulk een werktuig blijvend te maken, hoe ongewoon het ook ontwikkeld moge zijn. Daar de soorten bijna het zelfde gestel van den gemeenen stamvader erven, en daar zij aan gelijke invloeden zijn blootgesteld, zoo zullen zij gewoonlijk gelijke veranderingen ondergaan; ook zullen die soorten somtijds gezamenlijk tot eenigen van de kenmerken der stamouders terugkeeren. Ofschoon er geene nieuwe en belangrijke veranderingen ontstaan door gelijke wijzigingen en door het terugkeeren, kunnen zulke veranderingen toch dienen ter bevordering van de schoonheid en de overeenstemming in de natuur.

Wat ook de oorzaak van elk gering verschil zijn moge — en voor elk moet eene oorzaak bestaan — het is de onophoudelijke ophooping van zulke verschillen, als zij nuttig zijn voor het individu, door de natuurkeus, die aanleiding geeft tot alle belangrijke wijzigingen, waardoor de ontelbare schepselen der aarde in staat gesteld worden om met elkander te strijden, en waardoor de besten, de sterksten en de schoonsten overwinnaars worden.

ZESDE HOOFDSTUK.

BEZWAREN TEGEN DE LEER.

Bezwaren tegen de leer van de afstamming met wijzigingen. — Overgangen. — Afwezigheid of zeldzaamheid van overgangrassen. — Overgangen in de gewoonte en levenswijs. — Verschillende gewoonten van de zelfde soorten. — De gewoonten der eene soort wijken zeer af van die der anderen. — Zeer volkomene werktuigen. — Middelen ter overgang. — Moeijelijke gevallen. — De natuur maakt geen sprongen. — Onbelangrijke werktuigen. — De werktuigen zijn niet in alle opzigten volmaakt. — De wetten der eenheid van den grondvorm en die der voorwaarden van het bestaan worden gevolgd in de leer der natuurkeus.

Lang reeds voordat de lezer tot dit gedeelte van mijn werk gekomen is, zal er een hoop van zwarigheden of een stapel van tegenbedenkingen bij hem gevormd zijn. Eenigen daarvan zijn zoo gewigtig, dat ik er tot heden nog niet over kan nadenken, zonder dat er twijfelingen bij mij oprijzen; doch de meesten zijn naar mijne gedachten slechts schijnbare bezwaren, en die, welke wezenlijk zijn, kunnen echter aan mijne leer geen schade doen.

Zij kunnen onder de vijf volgende vormen voorgesteld worden.

Ten eerste: Waarom, als de soorten door onmerkbaar kleine, trapgewijze veranderingen afstammen van andere soorten, vinden wij niet hier of daar ontelbaar vele overgangvormen? Waarom is er niet overal verwarring in de natuur, in plaats van, gelijk wij zien, wel bepaalde soorten?

Ten tweede: Is het mogelijk dat een dier, hetwelk bij voorbeeld de gedaante heeft en de gewoonten van eene vleêrmuis, gevormd is kunnen worden door de wijziging van een dier met geheel

andere gewoonten? Kunnen wij gelooven dat de natuurkeus heeft kunnen voortbrengen aan den eenen kant werktuigen van zeer weinig belang, zooals de staart van den giraffe, die slechts tot het verjagen van vliegen dient, en aan den anderen kant werktuigen zoo wonderbaar van inrigting als het oog, waarvan wij de onnavolgbare volmaaktheid nog niet eens begrijpen?

Ten derde: Kan het instinkt verkregen en gewijzigd worden door de natuurkeus? Wat zullen wij moeten denken van het wonderbare instinkt, dat de honigbij aanspoort cellen te maken, die praktisch de ontdekkingen der grootste wiskundigen vooruit gegaan zijn?

Ten vierde: Hoe kunnen wij begrijpen, dat, als soorten gekruist worden, zij onvruchtbaar zijn of onvruchtbare jongen voortbrengen, terwijl, als rassen gekruist worden, hunne vruchtbaarheid grenzeloos is.

De twee eerste punten zullen hier behandeld worden — het instinkt en de verbastering in afzonderlijke hoofdstukken.

OVER DE AFWEZIGHEID OF ZELDZAAMHEID VAN OVERGANGRASSEN.

Wijl de natuurkeus slechts nuttige wijzigingen behouden doet blijven, moet elke nieuwe vorm in een digtbewoond gewest streven om de plaats in te nemen van en eindelijk uit te roeijen zoowel zijne minder verbeterde ouders, als de minder begunstigde vormen, waarmede hij in mededinging geraakt. Zoo gaan dus, gelijk wij gezien hebben, uitroeijing en natuurkeus hand aan hand. Derhalve, als wij elke nieuwe soort beschouwen als afkomstig van den een of anderen onbekenden vorm, moeten zoowel de stamrassen als de overgangrassen in het algemeen uitgeroeid zijn, juist door de vorming en volmaking van den nieuwen vorm. Doch, daar er volgens deze

leer eene ontelbare menigte overgangvormen moeten hebben bestaan, waarom vinden wij dan niet tallooze overgangvormen in de lagen der aardkorst begraven? In het hoofdstuk over de onvolkomenheid der geologische bewijsstukken zal meer uitvoerig over dit punt gesproken kunnen worden: hier wil ik slechts zeggen, dat ik meen dat het antwoord op bovenstaande vraag voornamelijk daarop neêr komt, dat wij veel minder weten van de wezens die in vroegere tijdperken leefden dan in het algemeen verondersteld wordt. Die onvolkomenheid onzer kennis in dit opzigt is vooral daaraan te wijten, dat slechts in het algemeen zulke bewerktuigde schepselen bewaard gebleven zijn die de diepten der zee bewoond hebben. De overblijfselen dier wezens zijn slechts bewaard gebleven in bezinksels, die dik en uitgestrekt genoeg waren om weêrstand te kunnen bieden aan latere, ontzaggelijk groote omzettingen; en zulke fossilenvoerende lagen kunnen slechts ontstaan zijn op plaatsen, waar eene groote hoeveelheid afslijtsel van andere massaas kon bezinken, en waar de bodem der zee langzaam daalde. Die zamenloop van omstandigheden zal niet zoo heel dikwijls, en wel slechts na ontzaggelijk lange tusschenpoozen plaats gehad hebben. Als de bodem der zee op het zelfde waterpas bleef, of als hij rees, of als er slechts eene dunne laag bezinksel werd afgezet, zullen er opene vakken gebleven zijn in onze geologische geschiedenis. De aardkorst is een ontzaggelijk groot museum, maar de verzamelingen van voorwerpen der natuurlijke historie, die dat museum vullen, zijn slechts met ontzettend lange tusschenpoozen bijeengebragt.

Doch wij mogen vermoeden, dat, als verscheidene naverwante soorten het zelfde gewest bewonen, wij in den tegenwoordigen tijd vele overgangvormen levend zullen aantreffen. Laat ons een eenvoudig geval stellen. Als wij van het noorden naar het zuiden eene reis maken over een werelddeel, ontmoeten wij in 't algemeen telkens gewesten, door duidelijk verwante soorten bewoond, die klaarblijkelijk bijna de zelfde

plaats in de huishouding der natuur van dat land innemen. Als de eene soort zeldzamer en zeldzamer wordt, ziet men de andere meer en meer verschijnen, totdat de eene de andere vervangt. Doch als wij die soorten vergelijken ter plaatse waar zij zich vermengen op de grenzen van haar gebied, blijkt het dat zij daar even uitsluitend in alle deelen van elkander verschillen, als indien men een paar voorwerpen neemt midden uit elk gebied. Die verwante soorten zijn afkomstig van een gemeenschappelijken stamvader, en gedurende den tijd dat zij gewijzigd werden, is elke soort geschikt geworden voor de levensvoorwaarden van haar eigen gewest, en heeft verdrongen en uitgeroeid haren stamvader en alle overgangrassen tusschen hare verledene en tegenwoordige toestanden. Daarom kunnen wij geenszins verwachten in den tegenwoordigen tijd talrijke overgangrassen te zullen ontmoeten, ofschoon zij ongetwijfeld daar ter plaatse bestaan hebben: zij liggen als fossilen in den bodem. Maar op de overgangstreek, in de tusschenliggende gewesten, waar de levensvoorwaarden ook in den overgang-, in den tusschentoestand zijn, waarom vinden wij dáár geen overgang- of tusschenrassen die beide uitersten aaneen schakelen?

Langen tijd heb ik geen antwoord op die vraag kunnen geven: thans evenwel meen ik daartoe grootendeels in staat te zijn.

In de eerste plaats is het volstrekt noodig wel te weten of een gewest dat nu als uit één stuk bestaat, gedurende een zeer lang tijdverloop een geheel heeft uitgemaakt. De geologie leert ons dat bijna elk vast land in eilanden verbrokkeld is geweest, zelfs gedurende de latere tertiaire tijdvakken; en op zulke eilanden kunnen onderscheidene soorten afzonderlijk gevormd zijn geworden, zonder de mogelijkheid dat er tusschenrassen in de tusschenstreken bestaan hebben. Door veranderingen in den toestand van het land en van het klimaat moeten groote zeeën, die nu eene ineenloopende oppervlakte vormen, dikwijls voorheen in een geheel anderen toestand, veel meer

door eilanden en landtongen afgebroken zijn geweest dan thans. Doch ik wil dezen weg om de zwarigheid te ontwijken verlaten; want ik geloof dat menige wel gekenmerkte soort gevormd is op volkomen aaneenhangende oppervlakten, hoewel ik niet twijfel dat de vroegere verbrokkelde toestand van thans aaneenhangende landen en zeeën eene gewigtige rol in de vorming van nieuwe soorten heeft gespeeld, voornamelijk door het kruisen en trekken der dieren.

Zooals de soorten tegenwoordig binnen een grooten omtrek verspreid zijn, vinden wij haar in 't algemeen vrij talrijk over eene groote oppervlakte: daarna worden zij min of meer plotseling al zeldzamer en zeldzamer op de grenzen, en eindelijk verdwijnen zij volkomen. Derhalve is de onzijdige strook tusschen twee soorten in het algemeen smal, in verhouding tot het gebied van elke soort. Wij zien het zelfde als wij een berg afdalen, en somtijds is het zeer opmerkelijk, gelijk ALPH. DE CANDOLLE heeft waargenomen, hoe plotseling eene soort van bergplanten verdwijnt. Het zelfde feit is door E. FORBES waargenomen toen hij de diepten der zee met de dreg onderzocht. Voor hen, die het klimaat en de physische voorwaarden des levens houden voor de groote werkers der verspreiding van dieren en planten, moeten die feiten onverklaarbaar zijn; wijl het klimaat en de hoogte of de diepte ongevoelig en niet eensklaps veranderen. Doch hij, die in acht neemt dat bijna elke soort onophoudelijk in getal zou toenemen, indien zij niet door de mededinging van andere soorten werd gekeerd; dat bijna alle soorten op anderen azen, of aan anderen tot prooi dienen, in één woord dat elk bewerktuigd schepsel middellijk of onmiddellijk op de naauwste wijze verbonden is met andere bewerktuigde wezens — moet zien dat het gebied van de bewoners eener landstreek in 't geheel niet afhankelijk is van eene ongevoelige verandering der physische levensvoorwaarden, maar grootendeels van de aanwezigheid van andere soorten, door welke zij vernietigd wordt of waarmede zij moet

mededingen. Daar nu die soorten reeds bepaalde soorten zijn — hoe zij dat ook geworden mogen zijn — die niet op ongevoelige wijze ineensmelten, zoo moet het gebied eener soort, daar het van dat der andere soorten afhankelijk is, scherp afgeteekend zijn. Bovendien, elke soort zal op de grenzen van haar gebied, waar zij in verminderd aantal voorkomt, door de dobberingen in het getal harer vijanden of van hare prooi, of door de wisselingen der jaargetijden zeer vatbaar zijn voor uitroeijing, en ook daardoor zal derhalve haar verspreidingsgebied scherp afgebakend worden.

Als het waar is dat verwante soorten indien zij gezamenlijk binnen zekeren omtrek wonen, gewoonlijk zoo verdeeld zijn dat elk haar eigen gebied heeft met eene betrekkelijk smalle strook daar tusschen, op welke zij schielijk al zeldzamer en zeldzamer voorkomt, dan moet, wijl de rassen niet wezenlijk van soorten verschillen, de zelfde regel waarschijnlijk voor beiden geldig zijn. Als wij dus in onze verbeelding eene soort met twee of meer rassen doen wonen binnen zekeren grooten omtrek, dan moeten wij die twee rassen doen wonen binnen twee minder groote omtrekken en tevens een derde ras op eene smalle strook tusschen beiden. Gevolgelijk moet het tusschenras kleiner in getal zijn dan de beide anderen, wijl het op eene smalle strook woont, en de ondervinding heeft mij geleerd, dat dit in den natuurstaat ook zoo is. Ik heb treffende voorbeelden van dit een en ander gevonden in de rassen, staande tusschen wel gekenmerkte rassen van de zeepuist, *Balanus*. En door de mededeelingen die ik van WATSON, Dr. ASA GRAY en WOLLASTON heb ontvangen, schijnt het te blijken dat, als er tusschenrassen voorkomen tusschen twee andere vormen, zij hoogst zeldzaam grooter in getal zijn dan de vormen, die zij verbinden. Indien wij nu deze feiten en waarnemingen vertrouwen mogen, en daaruit besluiten dat rassen, die twee anderen aaneen schakelen, over het algemeen in kleinere getallen bestaan hebben dan de vormen die zij verbinden, dan

dunkt mij kunnen wij begrijpen waarom zulke tusschenrassen niet gedurende lange tijdperken bestaan zullen blijven; waarom zij in den regel uitgeroeid zullen worden en verdwijnen, eerder dan de vormen die zij oorspronkelijk aaneen schakelen. Want een vorm die in kleinen getale voorkomt, zal, gelijk wij reeds gezien hebben, grooter gevaar loopen om uitgeroeid te worden, dan een die in grooten getale gevonden wordt; want hij zal van weêrskanten als 't ware gedrongen en verdrukt worden. Bovendien zullen die twee rassen nog een groot voordeel boven het tusschenras bezitten, want zulke vormen, die in grooten getale voorkomen, hebben altijd eene betere kans om binnen zeker tijdperk meer gunstige wijzigingen te vertoonen, geschikt voor de werking van de natuurkeus, dan die vormen welke klein zijn in getal. Daarom zullen de meer gemeene vormen in den strijd des levens steeds de minder gewonen verslaan en verdringen, want de eersten zullen langzamer gewijzigd en verbeterd worden. Het is het zelfde geval als met de gemeene soorten in elke landstreek, gelijk ik in het tweede hoofdstuk bewezen heb, die steeds gemiddeld een grooter getal rassen bezitten dan de meer zeldzame soorten vertoonen. Vooronderstellen wij, tot een voorbeeld van onze redenering, dat in zeker land drie rassen van schapen gehouden worden, het eene geschikt voor eene zeer bergachtige streek; het tweede voor eene betrekkelijk smalle, heuvelachtige streek; en het derde voor de ruime vlakten aan den voet der bergen; en dat de eigenaars der kudden allen even aanhoudend en even bekwaam trachten om hunne beesten door eene goede keuze te verbeteren. De kansen in dit geval zullen geheel ten voordeele zijn van de groote fokkers op de bergen of in de vlakten, die hunne kudden veel sneller zullen kunnen verbeteren dan de kleine fokkers op de tusschenliggende smalle, heuvelachtige strook. Dien ten gevolge zullen de verbeterde berg- of vlakterassen weldra de plaats van het minder verbeterde heuvelras innemen, en dus zullen de twee rassen, die reeds voorheen

het grootst in getal waren, met elkander in naauwe aanraking komen, zonder daarin belet te worden door het verdrongene tusschenras der heuvelstrook.

Als uitkomst van onze beschouwingen blijkt dus dat de soorten tamelijk wel gekenmerkt worden, en te geener tijd een niet te ontwarren chaos van veranderende vormen en tusschenvormen vertoonen, vooreerst: omdat nieuwe rassen zeer langzaam gevormd worden, en de natuurkeus niets kan doen, tenzij er gunstige veranderingen gebeuren, en tenzij eene plaats in de huishouding der natuur van de landstreek beter vervuld kan worden dan zij te voren was. En het bezetten van zulke nieuwe plaatsen hangt af van langzame veranderingen van het klimaat, of van de aankomst van nieuwe landverhuizers, of van de langzame veranderingen van vorige bewoners. Zoodat wij wel hier en daar soorten kunnen zien die slechts geringe veranderingen vertoonen, maar altijd zullen zij toch blijvenden zijn.

Ten tweede: gewesten van grooten omvang, die nu een geheel uitmaken, moeten in vorige tijden dikwijls in afgezonderde deelen verdeeld zijn geweest. In die gedeelten zullen dikwijls vormen, vooral van die welke heen en weêr trekken en die voor elke geboorte paren, geheel afgescheiden van elkander, verschillend genoeg geworden zijn om als eigene soorten zich te verspreiden. In dit geval moeten er zeer zeker tusschenrassen bestaan hebben, maar die vormen moeten zijn verdrongen en uitgeroeid geworden gedurende den tijd waarin de natuurkeus werkzaam was, zoodat zij niet langer in levenden toestand aanwezig zijn.

Ten derde: als er twee of meer rassen gevormd zijn in twee verschillende gewesten binnen een aaneenhangenden omtrek zullen er waarschijnlijk wel tusschenrassen bestaan hebben op de tusschenstreken, doch in het algemeen zullen zij slechts korten tijd geleefd hebben. Want die tusschenrassen waren kleiner in getal — om redenen die ons uit het voorgaande

bekend zijn — en daarom waren zij zeer geschikt om verdrongen en uitgeroeid te worden door de vormen, welke zij met elkander verbonden. Immers dezen, in grooteren getale bestaande, verschaften eene grootere gelegenheid tot werken aan de natuurkeus, wijl zij meer afwisselden of gewijzigd werden — ook om ons bekende redenen.

Eindelijk; niet het eene of andere tijdperk alleen maar alle tijdvakken te zamen beschouwende, moeten er, als mijne redenering goed is, tallooze tusschenrassen bestaan hebben, die alle soorten eener groep naauw met elkander verbonden: doch de natuurkeus streeft altijd, gelijk wij reeds dikwijls opgemerkt hebben, om de stamvormen en de tusschenvormen te vernietigen. Daarom kan het bewijs van het eenmaal bestaan hebben dier vormen slechts geleverd worden door de fossile overblijfselen, die bewaard zijn gebleven, zooals wij in een volgend hoofdstuk hopen te bewijzen, in een bij uitstek onvolkomenen toestand, en uit tijdvakken door lange tusschenpoozen gescheiden, waaruit geene overblijfselen bewaard of ten minste gevonden zijn.

OVER DEN OORSPRONG EN DE OVERGANGEN VAN BEWERKTUIGDE WEZENS DIE BIJZONDERE GEWOONTEN EN EENE BIJZONDERE LIGCHAAMSINRIGTING BEZITTEN.

Er is door de bestrijders van mijne leer gevraagd geworden, hoe bij voorbeeld een op het land wonend en vleeschetend dier in een waterdier veranderd kan zijn geworden, want hoe kon het dier in zijnen overgangtoestand bestaande blijven? Het is gemakkelijk te bewijzen, dat er in de zelfde groep vleeschetende dieren bestaan, die in hunne gewoonten alle trappen bezetten tusschen volkomene waterdieren en volkomene landdieren, en wijl elk dier den strijd voor het bestaan moet voeren, zoo blijkt daaruit dat elk door zijne gewoonten wel

geschikt is voor de plaats die hij in de natuur vervult. Zie de *Mustela vison* van Noord Amerika, die pooten heeft met zwemvliezen tusschen de teenen, die eene huid, korte beenen en een staart heeft als die van den otter. In den zomer duikt dat dier onder water en jaagt en vangt visch, maar gedurende den langen winter verlaat hij de bevrozene wateren en jaagt gelijk andere marters op muizen en dergelijke landdieren. Als men een ander geval uitgekozen had, en men gevraagd had hoe een insektenetend viervoetig dier bij mogelijkheid veranderd is kunnen worden in eene vleêrmuis, zou het antwoord voorzeker veel moeijelijker geweest zijn, ja voorheen zou ik zelfs dat niet hebben kunnen geven. Tegenwoordig denk ik dat zulke moeijelijkheden al van zeer weinig belang zijn.

Hier, zoowel als bij andere gelegenheden, doet het mij leed dat ik de lange lijst van de vele treffende gevallen, die ik bijeengezameld heb, niet kan mededeelen. Ik moet mij hier bepalen tot een paar voorbeelden van overgangen in de gewoonten en in de ligchaamsinrigting bij naauw verbondene soorten van het zelfde geslacht, en van veranderde gewoonten, hetzij dat zij blijvend zijn of zich slechts bij gelegenheid veranderen, bij de zelfde soort. En echter komt het mij voor, dat er niets minder dan eene lange lijst van zulke gevallen noodig is, om de bezwaren op te lossen in zulk een bijzonder geval als dat van de vleêrmuis.

Beschouwen wij de eekhoornfamilie. Hier vinden wij de onmerkbaarste trapgewijze overgangen, van een diertje welks staart slechts een weinig plat is, en van een ander door J. RICHARDSON waargenomen, welks achterste gedeelte van het ligchaam geheel verbreed is en hetwelk de huid der zijden zoo uitgespannen heeft, dat zij de voorste met de achterste ledematen als 't ware verbindt, tot de zoogenoemde vliegende eekhoorn: en vliegende eekhoorns hebben hunne ledematen en zelfs den wortel van den staart met elkander vereenigd door eene breede, uitgespannene huid, die als een valscherm dient

en hen in staat stelt om een zeer grooten afstand al zwevende in de lucht, van boom tot boom, af te leggen. Wij kunnen niet twijfelen of elke inrigting is nuttig voor elke soort van eekhoorn in zijn eigen gewest, door hem in staat te stellen aan roofvogels of roofdieren te ontkomen, of om schielijker dan anders zijn voedsel te vergaderen, of, wat den meesten schijn van waarheid heeft, om het gevaar van een toevallig naar beneden vallen te verminderen. Doch hoe waar dit ook zij, daarom volgt er niet uit dat de inrigting van elk eekhoorntje de best mogelijke is onder alle mogelijke natuurlijke bedingen. Neen, laat het klimaat of de plantengroei veranderen; laten andere mededingende knaagdieren, laten nieuwe roofdieren in het gewest aankomen; laten ouden veranderd worden, en de analogie zal ons voorspellen en doen gelooven dat er van de minst bevoorregte eekhoorns zijn zullen die in getal verminderen en uitgeroeid zullen worden, als zij niet ook tevens gewijzigd en verbeterd worden in ligchaamsinrigting, in eene mate beantwoordende aan de veranderde omstandigheden. Daarom zie ik geen de minste zwarigheid om, vooral als de levensvoorwaarden veranderen, te gelooven dat door de aanhoudende bewaring van individuen met al meer en meer verbreede huid aan de zijden — wijl elke wijziging ten voordeele was en door de ophoopende werking der natuurkeus zich uitbreidde — er een volmaakte, zoogenoemde vliegende eekhoorn werd voortgebragt.

Zie nu de vliegende maki, *Galeopithecus*, die voorheen ten onregte bij de vleêrmuizen werd gerangschikt. Dit dier heeft eene buitengewoon verbreede huidplooi, die van de hoeken der onderkaak loopt tot de voorpooten, van de voorpooten tot de achterpooten en van dezen tot den staart, en welke niet slechts die ledematen maar zelfs de verlengde vingers insluit: ook is die huidplooi van eene uitstrekspier voorzien. Ofschoon er tegenwoordig geen tusschenvormen zijn die den *Galeopithecus* verbinden met de overige lemuriden, zie ik echter geen de

minste zwarigheid om te vooronderstellen dat er vroeger zulke schakels bestaan hebben, en dat elk gevormd is op den zelfden weg als dien waarop de minst zwevende eekhoorns tot vliegende eekhoorns zijn geworden: ook geloof ik dat elke graad van wijziging nuttig was voor den bezitter. Ook zie ik geen onoverkomelijke zwarigheid in het geloof, dat de huid, die de vingers en voorarmen van den vliegenden maki vereenigt, door de natuurkeus zeer verlengd en verbreed is geworden, en dit, in zooverre het namelijk de werktuigen om te vliegen betreft, verandert het dier volkomen in eene vleêrmuis. Bij de vleêrmuizen, in het bezit van een vlies dat van den schoudertop loopt tot den staart, en de achterpooten insluit, zien wij misschien niets dan een toestel oorspronkelijk eerder ingerigt om, gelijk de vliegende eekhoorn en de vliegende maki, door de lucht te zweven, dan om te vliegen.

Indien er een dozijn geslachten van vogels uitgestorven of onbekend geworden waren, wie zou dan gewaagd hebben te beweren dat er vogels bestaan hadden, die hunne vleugels slechts konden gebruiken om te fladderen, gelijk de kortvleugelige eend van Zuid Amerika, *Anas microptera* van EYTON; of vogels die hunne vleugels slechts konden gebruiken als vinnen in het water en als voorpooten op het land, gelijk de vetgans of pingoein, *Aptenodytes;* of als zeilen gelijk de struisvogel; of eindelijk tot geen doel hoegenaamd, gelijk de kiwi, *Apteryx*. Echter is de inrigting des ligchaams van elk dier vogels goed voor hen, onder de levensvoorwaarden waaraan zij blootgesteld zijn, want elk moet leven onder strijd; maar het is niet noodzakelijk dat die ligchaamsinrigting juist de best mogelijke is van alle mogelijke toestanden. Uit deze opmerkingen moet men evenwel niet afleiden dat die graden van vleugelinrigtingen, waarop wij hier zinspeelden, en die misschien allen een gevolg zijn van het onbruik, de natuurlijke weg aanwijzen waarop de vogelen hunne volkomene bekwaamheid om te vliegen verkregen hebben — zij dienen slechts om aan te toonen welke ver-

schillende toestanden van overgang er kunnen bestaan en mogelijk zijn.

Wij zien dat er eenige leden van in het water ademende klassen, schaaldieren, *Crustacea*, en weekdieren, *Mollusca*, zijn, die in staat zijn om op het land te leven. Wij weten dat er vogels zijn die vliegen, zoogdieren die vliegen, insekten van allerlei vormen die vliegen. Wij weten dat er voorheen ook vliegende reptilen waren. Dit alles bedenkende is het volkomen te begrijpen dat de vliegende visschen, die nu ver door de lucht zweven, terwijl zij langzaam rijzen en zwenken met behulp van hunne vinnen, hadden kunnen gewijzigd worden tot volkomen vliegende dieren. Als dat gebeurd was, wie zou dan ooit geloofd hebben dat zij eens, in een vroegeren overgangtoestand, bewoners van den wijden oceaan geweest waren, en dat zij hunne wordende werktuigen om te vliegen eens nergens anders voor gebruikt hadden dan om te ontkomen aan roofvisschen?

Wanneer wij eene zeer volkomene inrigting zien, voor eene bijzondere gewoonte of levenswijze geschikt, zooals de vleugelen van den vogel om te vliegen, dan moeten wij in acht nemen dat zulke dieren, die vroege overgangtoestanden der inrigting vertoonen, zelden tot den huidigen dag bestaan blijven, want zij zullen verdrongen zijn geworden door de volmaking van andere wezens, ten gevolge van de natuurkeus. Verder mogen wij aannemen dat overgangtoestanden tusschen inrigtingen, voor zeer verschillende gewoonten geschikt, zelden in een zeer vroeg tijdperk veelvuldig en onder vele vormen tot ontwikkeling gekomen zijn. Dus, om tot ons ingebeeld voorbeeld van den vliegenden visch terug te keeren, is het niet waarschijnlijk dat visschen, in staat om waarlijk te vliegen, in vele vormen ontwikkeld zijn geworden, om vele soorten van prooi op velerlei wijze te kunnen vangen op het land en in het water, dan tenzij hunne werktuigen om te vliegen zeer hoog ontwikkeld waren geworden, zoodat zij hun een beslis-

send voordeel schonken boven andere dieren in den strijd des levens. Derhalve is de kans om soorten met overgangtoestanden der ligchaamsinrigting in fossielen staat te vinden, altijd zeer gering, omdat zij in kleinere getallen bestaan hebben dan het geval is met soorten, welker inrigtingen tot volkomene ontwikkeling gekomen waren.

Wij willen nu een paar voorbeelden geven van gewijzigde en van veranderde gewoonten bij de individuen van de zelfde soort. Als er iets dergelijks gebeurt, zal het voor de natuurkeus gemakkelijk zijn het dier geschikt te maken, door de eene of andere wijziging zijner ligchaamsinrigting, voor zijne veranderde gewoonten of wel voor eene enkele, bijzondere gewoonte. Doch het is moeijelijk te zeggen en zelfs onmogelijk of de gewoonten in het algemeen eerst veranderen en de inrigtingen later, dan wel of geringe wijzigingen der inrigting tot eene verandering der gewoonten leiden: waarschijnlijk veranderen beiden veelal bijna gelijktijdig. Als gevallen van veranderde gewoonten is het genoeg te wijzen op velen onzer inlandsche insekten, die hun voedsel zoeken op warmekasplanten, of die bij uitsluiting van kunstmatige zelfstandigheden leven. Van afwisselende gewoonten zijn er ook eene menigte voorbeelden te geven: ik heb in Zuid Amerika dikwijls een braziliaansche vliegenvanger, *Saurophagus sulphuratus*, gezien, die zwevende boven zekere plek als in de lucht stond, en dan weêr boven eene andere plek staan bleef, volkomen zoo als onze torenvalk, *Falco tinnunculus;* en die op een anderen tijd op den oever eener rivier stond en op een visch aanschoot, zoodat het water in het rond spatte, gelijk de ijsvogel, *Alcedo*, bij ons doet. In ons land ziet men niet zelden de koolmees, *Parus major*, als een boomkruipertje, *Certhia*, langs de takken klimmen, en dikwijls ook als een klapekster, *Lanius*, kleine vogels dooden door hen den kop aan stukken te pikken; en ik heb dien zelfden vogel menigmaal de zaden van den taxisboom, *Taxus baccata*, op eenen tak zien en hooren aan stukken

hameren en verbrijzelen, op de zelfde wijze als de boomklever, *Sitta europæa*, doet. In Noord Amerika is door HEARNE gezien dat een zwarte beer uren aaneen met wijd geopenden muil rondzwom, en op die wijze, bijna als een walvisch, water-insekten ving.

Indien wij somtijds individuen van eene soort zien, die gewoonten hebben zeer verschillend van die hunner eigene soort en van andere soorten van het zelfde geslacht, dan mogen wij, naar mijne wijze van zien, verwachten dat zulke individuen somtijds aanleiding zullen gegeven hebben tot het ontstaan van nieuwe soorten, met andere gewoonten en met eene ligchaamsinrigting min of meer verschillend van die harer eigene grondvormen. En zulke voorbeelden komen er in de natuur voor. Kan men een beter voorbeeld van geschikt zijn voor zijne levenswijze geven dan dat van den specht, die op de boomen klimt en insekten haalt uit de spleten van den bast? En echter zijn er in Noord Amerika spechten die grootendeels van vruchten leven, en anderen met lange vleugels die insekten in de vlugt vangen; en op de vlakten van la Plata, waar geen enkele boom groeit, leeft een specht die door elk wezenlijk deel zijner bewerktuiging, door zijne kleur, door den raauwen klank van zijne stem, en door zijne golvende vlugt het duidelijkste bewijs geeft van zijne naauwe bloedverwantschap met onzen gewonen specht, *Picus*, en toch is het een specht die nooit op een boom klimt!

De stormvogels, *Procellaria*, zijn die vogelen welke het meest van allen in de lucht en op de golven der zee leven: echter zou men in de rustige baaijen van het Vuurland de *Puffinaria berardi*, die zeer gemakkelijk onder water duikt en slechts onwillig vliegt, zekerlijk houden voor een alk, *Alca*, of een fuut, *Podiceps*: echter is hij een echte stormvogel, doch in vele deelen zijner bewerktuiging zeer gewijzigd. Aan den anderen kant zou de scherpzinnigste waarnemer bij het onderzoeken van het doode ligchaam van de waterspreeuw,

Cinclus aquaticus, nooit vermoeden dat die vogel onder water geleefd had, en echter, dit ongelijke lid van de overigens nooit in het water komende lijsterfamilie bestaat slechts door zijn onderduiken, terwijl hij over den bodem des waters heen loopt en zijne vleugelen onder water gebruikt.

Hij, die gelooft dat elk wezen geschapen is zooals wij het nu zien, moet nu en dan wel eens zeer verwonderd zijn geweest, als hij een dier zag, welks gewoonten en ligchaamsinrigting volstrekt niet met elkander overeenkwamen. Wat kan beter ingerigt zijn om te zwemmen dan de pooten met zwemvliezen van eenden en ganzen, en echter bestaat er eene gans, de *Anser leucopterus*, die zelden of nooit te water gaat. Niemand, behalve AUDUBON, heeft de fregatvogel, *Fregata*, die zwemvliezen heeft tusschen alle vier teenen, op zee zien zwemmen. Aan den anderen kant fuuten, *Podiceps*, en koeten, *Fulica*, zijn echte watervogels, ofschoon zij geene zwemvliezen tusschen de teenen hebben, daar die slechts met lobben zijn omzoomd. Wat kan duidelijker zijn dan dat de lange teenen der steltloopers, grallatoren, gevormd zijn om over de drijvende bladeren van waterplanten te loopen, en echter is het waterhoen, *Gallinula chloropus*, bijna even goed een zwemvogel als de koet; en de kwartelkoning, *Crex pratensis*, is evenzeer een landvogel als de patrijs of de kwartel. In zulke gevallen — en die zijn er veel — zijn de gewoonten veranderd zonder dat de ligchaamsinrigting in gelijke mate veranderd is. Van den poot met zwemvliezen der bovengenoemde gans kan men zeggen dat hij wel in verrigting maar niet in inrigting teruggegaan is. Het korte vlies tusschen de teenen van den fregatvogel bewijst dat de inrigting begonnen is te veranderen.

Hij, die gelooft in afzonderlijke en ontelbare scheppingen, zal zeggen dat het in deze gevallen aan den Schepper heeft behaagd te maken dat een wezen van zekeren vorm de plaats innam van een ander van een anderen vorm; doch zoo iets schijnt mij toe niets anders te zijn, dan de zelfde zaak met

andere woorden te zeggen. Hij, die aan eenen strijd voor het bestaan en aan de natuurkeus gelooft, zal antwoorden dat elk bewerktuigd wezen onophoudelijk tracht toe te nemen in getal, en als een wezen slechts een weinig verandert, hetzij in gewoonten, hetzij in ligchaamsinrigting, en dus eenigzins bevoorregt wordt boven een ander schepsel van het zelfde gewest, dat het dan terstond de plaats van het laatste zal innemen, hoe verschillend die ook van zijne eigene plaats moge zijn. Daarom zal het hem geene verwondering baren dat er ganzen en fregatvogels zijn met zwemvliezen tusschen de teenen, en die toch leven op het drooge of wel hoogst zelden te water gaan. Daarom zal het hem niet verwonderen dat er langteenige kwartelkoningen zijn, die op de weiden leven in plaats van in moerassen; dat er spechten zijn waar geen boomen groeijen; dat er onder water loopende lijsters zijn, en stormvogels met de gewoonten van den alk.

OVER ZEER VOLKOMENE EN ZAMENGESTELDE WERKTUIGEN.

De vooronderstelling dat het oog — met zijn accomodatievermogen, zijne verwijding en vernaauwing van den pupil naar de sterkte van het licht, zijne wonderlijke inrigtingen om gekleurde lichtstralen ongekleurd te zien — door de natuurkeus gevormd kan zijn, schijnt, ik moet het bekennen, eene dwaasheid van den eersten rang te zijn. En echter de rede leert mij: ten eerste, dat als het bewezen kan worden dat er talrijke trappen bestaan van een volmaakt en zamengesteld oog tot een zeer onvolmaakt en eenvoudig, al die trappen ten nutte zijnde van de bezitters; ten tweede, dat als het oog verandert, hoe gering het ook zijn moge, tevens die veranderingen ongetwijfeld erfelijk zijn; en ten derde, dat als eene wijziging of eene verandering in een werktuig nuttig is voor een dier onder veranderende levensvoorwaarden — dan ook het bezwaar om te

gelooven dat een volkomen en zamengesteld oog door de natuurkeus gevormd kan worden, ofschoon wij het ons niet kunnen verbeelden, toch volstrekt niet een wezenlijk bezwaar is. Hoe eene zenuw gevoelig wordt voor het licht, raakt ons weinig meer dan hoe het leven zelf het eerst is ontstaan: maar ik moet hier doen opmerken dat verscheidene feiten mij doen vermoeden, dat eene sensitive zenuw gevoelig voor het licht kan gemaakt worden, en ook voor die grovere schommelingen der lucht waardoor de klank wordt voortgebragt.

Als wij de trappen willen leeren kennen langs welke een werktuig bij eene soort volkomen geworden is, moeten wij bij uitsluiting naar de regtstreeksche voorouders zien; doch dit is naauwelijks ooit mogelijk, en in elk geval zijn wij genoodzaakt naar de soorten van de zelfde groep te zien, dat is tot de medeafstammelingen van den zelfden stamvorm, om te zien welke trappen mogelijk waren, en om te weten of er kans bestaat dat sommige trappen overgebragt zijn van de eerste stamouders in een onveranderden of weinig veranderden toestand. Onder de bestaande gewervelde dieren vinden wij slechts een gering onderscheid in de inrigting van het oog; en van fossile soorten kunnen wij in dit opzigt niets leeren. Bij die groote klasse van dieren moeten wij waarschijnlijk tot ver beneden de oudste fossilenvoerende lagen afdalen, om de vroegere trappen, waarop het oog gestaan heeft, te leeren kennen.

Bij de gelede dieren kunnen wij beginnen met eene gezigtzenuw slechts met pigment bedekt en zonder eenige andere inrigting. Van dien lagen trap ontspringen vele min of meer volkomene inrigtingen in twee verschillende rigtingen, totdat wij een vrij hoogen trap van volmaking vinden. Zoo is er bij zekere schaaldieren, crustaceën, een dubbeld hoornvlies, het binnenste in vakken verdeeld waarin zich in elk vakje eene lensvormige opzwelling bevindt. Bij andere schaaldieren zijn de doorschijnende kegels, die door pigment zijn bedekt en die eigenlijk niets doen dan de zijdelingsch invallende

straalbundels afweren, bol van boven en moeten derhalve de lichtstralen in één punt verzamelen: van onderen schijnen zij uit eene onvolkomene glasachtige zelfstandigheid te bestaan. Die feiten, hier voorzeker veel te kort en onvolkomen voorgesteld, welke bewijzen dat er een trapgewijs onderscheid bestaat in de oogen van levende schaaldieren, in acht nemende, en tevens bedenkende hoe klein het getal van levende dieren is in vergelijking van die uitgestorven zijn, kan ik geen groote zwarigheid zien in te gelooven dat de natuurkeus het eenvoudige toestel van eene met pigment bedekte en met een doorschijnend vlies bekleede gezigtzenuw veranderd heeft in een optisch werktuig, zoo volkomen als het door een lid van de groote klasse der gelede dieren bezeten wordt.

Hij, die zoo ver gaat van toe te stemmen dat eene menigte feiten, die anders onverklaarbaar zijn, verklaard kunnen worden door de leer der afstamming, behoeft ook niet te aarzelen om verder te gaan en te gelooven dat eene inrigting, zoo volkomen als het oog van den arend, door de natuurkeus gevormd kan zijn, ofschoon hij geen enkele der overgangen kent. Zijne rede moet zijne verbeelding overwinnen; het is waar, ik gevoel de moeijelijkheid veel te sterk, om verwonderd te zijn dat iemand aarzelt het beginsel der natuurkeus tot zoo ver uit te strekken.

Het is bijna onmogelijk het oog niet met een verrekijker te vergelijken. Wij weten dat dit instrument zoo volmaakt geworden is, als het nu is, door de lang aanhoudende pogingen van groote vernuften, en wij leiden daaruit wel eens af dat het oog ook op eene dergelijke wijze gevormd is geworden. Doch is dat niet oneerbiedig ten opzigte van het Opperwezen? Hebben wij eenig regt om te beweren dat de Schepper door de magt van het verstand werkt, gelijk de mensch doet? Als wij het oog vergelijken bij een optisch instrument, moeten wij in onze verbeelding nemen eene dikke laag van een doorschijnend weefsel, met eene zenuw gevoelig voor licht daaronder, en dan stellen dat elk gedeelte van die laag onophou-

delijk in digtheid verandert, dat zij zich scheidt in lagen van eene verschillende digtheid en dikte, op verschillende afstanden van elkander geplaatst, en dat de oppervlakten van elke laag langzaam van gedaante veranderden. Wij moeten verder vooronderstellen dat er eene magt is die oplettend elke geringe toevallige verandering in de doorschijnende lagen gadeslaat, en zorgvuldig elke verandering uitkiest, die onder verschillende omstandigheden op de eene of andere wijze bevorderlijk is om duidelijker te zien. Wij moeten vooronderstellen dat elke nieuwe toestand van het werktuig bij millioenen vermenigvuldigd wordt, en dat elke wijziging bewaard wordt totdat er eene betere ontstaan is: dan eerst wordt de oude vernietigd. In levende ligchamen zal de veranderlijkheid wijzigingen veroorzaken, de voortteeling zal die bijna in het oneindige vermenigvuldigen, en de natuurkeus zal met eene bekwaamheid, die niet kan falen, elke verbetering uitkiezen. Laat dat zoo millioenen en millioenen jaren volhouden en gedurende elk jaar bij millioenen individuen, en zouden wij dan niet mogen gelooven dat er een levend optisch instrument op die wijze gevormd kan zijn, zooveel volmaakter dan een van glas, als de werken des Scheppers volmaakter zijn dan die van den mensch?

Indien het bewezen kon worden dat er een zamengesteld werktuig bestond, dat bij geene mogelijkheid door tallooze, opvolgende, kleine wijzigingen gevormd kan zijn, zou mijne leer te niet gaan. Doch het is mij niet mogelijk zulk een geval te vinden. Er is geen twijfel aan of er bestaan vele werktuigen waarvan wij de overgangtoestanden niet kennen, vooral niet als wij die zoeken bij zeer afgezonderde soorten, rondom welke, volgens mijn gevoelen, de uitsterving het grootst is geweest. En verder, als wij een werktuig zoeken gemeen aan alle leden eener groote klasse — want in dit geval moet het werktuig gevormd geweest zijn in een zeer lang verleden tijdperk, sedert hetwelk alle leden der klasse ontwikkeld zijn —

ten einde te vroegere overgangtoestanden te leeren kennen, dan moeten wij tot zeer oude vormen gaan en — die zijn sedert lang allen uitgestorven.

Wij moeten zeer voorzigtig zijn in het zeggen dat een werktuig niet door het ondergaan van langzame wijzigingen gevormd kan zijn. Er zijn eene tallooze menigte gevallen bekend van een en het zelfde werktuig bij de lagere dieren, dat ten zelfden tijde verschillende verrigtingen uitoefent. Zoo dient het darmkanaal bij de larve van de schorpioenvlieg, *Panorpa*, en bij den donderaal, *Cobitis fossilis*, voor de spijsvertering, de ademhaling en de uitscheidingen. De zoetwaterpolijp, *Hydra*, kan het buitenste binnen gekeerd worden, en dan zal de buitenste oppervlakte de spijzen verteren en de maag zal ademhalen. In zulke gevallen zal het de natuurkeus gemakkelijk vallen, als er namelijk iets bij te winnen is, om een deel of een werktuig hetwelk twee werkzaamheden uitoefende, voor eene enkele verrigting te bestemmen en dus zijnen aard volkomen te veranderen. Twee verschillende werktuigen oefenen soms ten zelfden tijde de zelfde verrigting uit in het zelfde individu. Zoo zijn er visschen met kieuwen, waarmede zij de lucht inademen die in het water is opgelost, en tevens ademen zij onopgeloste lucht in door hunne zwemblazen; dit laatstgenoemde werktuig heeft soms eene luchtbuis, en is in lobben verdeeld, met bloedvaten die er over heen liggen. In zulk een geval zal een van beide werktuigen gemakkelijk zoo ver gewijzigd en verbeterd kunnen worden, dat het alleen al het werk doet, vooral omdat het gedurende zijne verandering altijd nog de hulp van het andere werktuig zal ondervinden; en daarna zal dat andere werktuig volkomen gewijzigd kunnen worden voor een geheel ander doel, of wel het zal geheel nutteloos worden en dus verloren gaan.

Dit voorbeeld van de zwemblaas der visschen is zeer geschikt om ons de bijzondere omstandigheid te vertoonen van

een werktuig, dat, tot zeker doel ingerigt, namelijk om het zwemmen te bevorderen, veranderd kan worden in een werktuig tot een geheel ander doel dienstig, namelijk voor de ademhaling. Ook heeft men gewild dat de zwemblaas een aanhangsel was van de gehoorwerktuigen van sommige visschen, of wel, want ik weet niet wat men tegenwoordig algemeen aanneemt, dat het gehoorwerktuig niets was dan een aanhangsel van de zwemblaas. Alle physiologen stemmen toe dat de zwemblaas de meeste overeenkomst heeft met de longen der hoogere gewervelde dieren: het komt mij niet zoo heel moeijelijk voor, te gelooven dat de natuurkeus werkelijk wel eens eene zwemblaas heeft veranderd in eene long, of in een werktuig bij uitsluiting ter ademhaling dienende.

Zelfs twijfel ik naauwelijks of alle gewervelde dieren met echte longen zijn op de gewone wijze afkomstig van eenen grondvorm, dien wij niet kennen, maar die voorzien was van eene zwemblaas. Wij kunnen dan, zooals ik uit de schoone beschrijving dier deelen door Prof. OWEN moet afleiden, het zonderlinge feit begrijpen dat elk deeltje spijs of drank, hetwelk wij doorslikken, over de opening van de luchtpijp heen moet gaan, met eenig gevaar van in de longen te regt te komen, niettegenstaande de schoone inrigting waardoor de stemspleet gesloten wordt. In de hoogere gewervelde dieren zijn de kieuwen geheel verdwenen — de groeven aan de zijden van den hals en de slagaderlissen wijzen nog slechts bij het embryo aan, dat zij eens bestonden. Doch het is te begrijpen dat die nu uitwendig verlorene kieuwen langzamerhand door de natuurkeus tot een geheel ander doel zijn ingerigt geworden, op de zelfde wijze als het volgens sommige natuurkundigen mogelijk is, dat de kieuwen en rugschilden der ringwormen, anneliden, volkomen gelijk of overeenkomstig zijn met de vleugels en dekschilden der insekten, en dus dat sommige werktuigen, die in een zeer oud tijdperk voor de ademhaling dienden, tegenwoordig in vliegwerktuigen zijn veranderd.

Het is zulk een belangrijk onderwerp de overgang van het eene werktuig in het andere, of liever dat het eene werktuig de verrigtingen van het andere kan overnemen, dat ik niet kan nalaten daarvan een voorbeeld te geven. De gesteelde rankpootigen hebben twee zeer dunne huidplooijen of vliezen, door mij de eijerhoudende banden genoemd, welke dienen om door middel van een kleverig slijm de eijertjes vast te houden totdat zij uitgebroed zijn geworden. Die cirripeden hebben geen kieuwen, de geheele oppervlakte van het ligchaam en van den zak, met insluiting van de bovengenoemde banden, dient ter ademhaling. De zittende rankpootigen of balaniden hebben evenwel die eijerhoudende banden niet: de eijertjes liggen los in de holte van den zak in de wel geslotene schaal; doch zij hebben groote, geplooide kieuwen. Mij dunkt niemand zal tegenspreken dat de eijerhoudende banden in de eene familie volkomen overeenkomstig zijn met de kieuwen van de andere familie, en ook gaan zij inderdaad trapgewijs in elkander over. Daarom twijfel ik niet of kleine huidplooijen, die oorspronkelijk als eijerhoudende banden dienden, maar die ook tevens een weinig medehielpen in de ademhaling, zijn trapgewijs door de natuurkeus veranderd geworden tot kieuwen, eenvoudig door grooter te worden, en door het sluiten van de klieren of openingen die het slijm afscheidden. Als alle gesteelde rankpootigen eens uitgestorven waren — en zij zijn reeds veel verder op weg om uit te sterven dan de zittenden — wie zou dan ooit geloofd hebben dat de kieuwen van de laatste familie oorspronkelijk niets anders geweest waren dan werktuigen om te beletten dat de eijertjes uit den zak vielen?

Ofschoon wij dus zeer voorzigtig moeten zijn in het zeggen dat een werktuig bij geene mogelijkheid door opvolgende trapgewijze veranderingen kan zijn voortgebragt, zijn er echter ongetwijfeld eenige zeer moeijelijke gevallen, waarvan wij eenigen in mijn volgend werk behandeld zullen zien.

Een van de moeijelijksten is voorzeker dat van de onzijdige

of geslachtlooze insekten, welke zeer dikwijls geheel verschillend van de mannetjes en van de vruchtbare wijfjes zijn ingerigt: doch daarover spreken wij in het volgende hoofdstuk. De elektrieke werktuigen der visschen leveren ook eene groote zwarigheid op: het is onmogelijk te begrijpen hoe die wonderbare werktuigen schrede voor schrede voortgebragt zijn. Het is waar, OWEN en anderen hebben opgemerkt dat het weefsel dier elektrieke werktuigen zeer veel op gewoon spierweefsel gelijkt; en in den laatsten tijd is het bewezen dat de roggen, *Raia*, werktuigen bezitten, volkomen analoog aan dien elektrieken toestel. Zij ontladen evenwel, zooals MATTEUCCI verzekert, geen elektriciteit. Wij moeten derhalve bekennen, dat wij veel te onwetend zijn om te durven beweren, dat er geen overgang hoegenaamd mogelijk is.

Die elektrieke werktuigen verwekken ons nog eene andere en wel veel grootere moeijelijkheid. Immers, zij komen slechts voor bij ongeveer een dozijn visschen, van welke de meesten zeer ver zijn van verwant met elkander te wezen. In het algemeen, als het zelfde werktuig voorkomt bij verscheidene leden van de zelfde klasse, vooral als dat gebeurt bij leden die eene zeer verschillende levenswijze voeren, mogen wij zijne aanwezigheid toeschrijven aan eene erfenis van den gemeenen stamvader, en zijne afwezigheid bij sommige leden aan het verlies door het onbruik of door de natuurkeus. Doch als de elektrieke werktuigen geërfd zijn van den stamvader mogen wij derhalve verwachten dat ten minste voorheen de elektrieke visschen bijzonder naauw aan elkander verwant geweest zullen zijn. Nu geeft evenwel de geologie geen de minste reden om te vermoeden dat voorheen de meeste visschen elektrieke werktuigen gehad hebben, die bij hunne gewijzigde nakomelingen verloren zijn gegaan. — De aanwezigheid van lichtende werktuigen bij eenige insekten, tot verschillende familiën en orden behoorende, levert eene dergelijke zwarigheid op. En zulke voorbeelden zijn er meer: bij de planten is de zeer bijzondere inrigting, be-

staande in een hoopje stuifmeelkorreltjes liggende op een voetstuk met een kleverig kliertje aan de punt, de zelfde bij het standelkruid, *Orchis*, en bij de zijdevrucht, *Asclepias* — geslachten zoo ver mogelijk onder de zigtbaar bloeijende planten van elkander verwijderd staande. In alle gevallen van twee zeer onderscheidene soorten, die van een gelijk, maar ongewoon werktuig voorzien zijn, moeten wij in acht nemen, dat, hoewel de verrigting en het voorkomen van dat werktuig de zelfden schijnen te zijn, er echter gewoonlijk een oorzakelijk verschil kan worden ontdekt. Ik ben genegen te gelooven dat op bijna de zelfde wijze als twee menschen somtijds geheel onafhankelijk van elkander eene en de zelfde uitvinding gedaan hebben, zoo ook de natuurkeus, steeds ten nutte van elk wezen werkende en van alle wijzigingen gebruik makende, somtijds op bijna de zelfde wijze twee deelen in twee schepselen heeft gewijzigd. Zulke schepselen gelijken dan over het algemeen zeer weinig op hunnen gemeenen stamvader.

Ofschoon het in vele gevallen zeer moeijelijk is te gissen door welke overgangen de werktuigen in hunnen tegenwoordigen toestand gekomen zijn, heeft het mij echter, in acht nemende dat de verhouding van levende en bekende vormen tot de uitgestorvenen en onbekenden zeer klein is, niet zelden zeer verwonderd te zien hoe zelden er een werktuig genoemd kan worden, waarvan men de overgangen niet kan aanwijzen. De waarheid dezer opmerking wordt reeds bevestigd door de oude, hoewel nu en dan overdreven toegepaste spreuk: *Natura non facit saltum.* Wij ontmoeten dit denkbeeld in de geschriften van bijna alle groote natuurkundigen; of, zooals MILNE EDWARDS zoo teregt heeft gezegd: "de natuur is verkwistend in veranderingen, maar karig in het voortbrengen van iets nieuws." Waarom zou dat zoo zijn in de schepping? Waarom zouden alle deelen en werktuigen van zoovele geheel van elkander onafhankelijke wezens, elk verondersteld afzonderlijk te zijn geschapen voor zijne eigene plaats in de natuur,

zoo algemeen door trapgewijze overgangen aan elkander geschakeld zijn? Waarom zou de natuur geen sprong maken? Als wij aan de natuurkeus gelooven, weten wij volkomen te zeggen waarom zij dat niet doet, want de natuurkeus kan slechts handelen door gebruik te maken van geringe wijzigingen: zij kan nooit een sprong nemen, maar moet met langzame en kleine schreden voortgaan.

WERKTUIGEN DIE SCHIJNBAAR VAN WEINIG BELANG ZIJN.

Als ik mij voor den geest bragt hoe de natuurkeus werkt door het leven en door den dood — door het bewaren van individuen met voordeelige wijzigingen en door het vernietigen van dezulken die nadeeligen bezitten — viel het mij niet zelden moeijelijk te begrijpen hoe er eenvoudige deelen konden bestaan, die niet belangrijk genoeg schijnen te zijn om de bewaring der individuen, die hen bezitten, te wettigen. Het is mij soms even moeijelijk gevallen het ontstaan van een schijnbaar hoogst onbelangrijk deel te verklaren, als dat van een zoo volkomen en zamengesteld werktuig als het oog.

Doch laat ons bedenken dat wij veel te weinig weten van de geheele huishouding der natuur, om uit te maken of zelfs de geringste wijziging van belang is voor het schepsel of niet.

In een vorig hoofdstuk heb ik eenige voorbeelden gegeven van hoogst onbelangrijke zaken, zooals het dons op de vrucht of de kleur van het vruchtvleesch, welke, wijl zij de aanvallen van insekten bepalen, of wijl zij in betrekking staan tot verschillen in den aard der voorwerpen, voorzeker door de natuurkeus zullen worden in acht genomen. De staart van den giraffe ziet er uit als een kunstig ingerigte vliegeklap, en in het eerst schijnt het ongeloofelijk dat hij door opvolgende ligte wijzigingen geschikt is gemaakt voor het doel, waartoe hij tegenwoordig gebruikt wordt, dat is tot een zoo onbelang-

rijk doel als het verjagen van vliegen. Doch laat ons niet te haastig zijn in het nemen van een besluit. Immers, wij weten dat het bestaan en de verspreiding van de paarden en runderen in Zuid Amerika afhangen van de mogelijkheid om weêrstand te bieden aan de aanvallen van insekten; zoodat dieren, welke op de eene of andere wijze zich tegen die kleine vijanden weten te verdedigen, in staat zullen zijn om zich in nieuwe weiden te verbreiden, en dus veel bevoordeeld zullen zijn. Niet dat de grootere viervoetige dieren juist door de vliegen vernietigd worden, maar zij worden onophoudelijk door die insekten gekweld, en hunne krachten daardoor verminderd, zoodat zij vatbaarder worden voor ziekten, of minder in staat om in tijden van gebrek weêrstand te bieden aan den honger, of om aan roofdieren te ontkomen.

Zulke werktuigen die thans van weinig belang zijn, waren misschien eens van zeer groot belang voor den stamvader, en nadat zij langzaam in een vorig tijdperk verbeterd waren geworden, zijn zij misschien naderhand tot den vorigen toestand terug gebragt, zoodat zij nu voor zijne nakomelingen van weinig nut zijn. Als wij zien welk een belangrijk werktuig ter voortbeweging de staart is voor de meeste waterdieren, dan wordt ons daardoor misschien verklaard hoe het komt dat de staart zoo algemeen voorkomt en tot zooveel einden gebruikt wordt bij vele landdieren, welke door hunne longen of gewijzigde zwemblaas hunnen oorsprong uit het water bewijzen. Een wel ontwikkelde staart was bij een waterdier gevormd en kon gevolgelijk verwerkt worden tot alle soorten van gebruik, tot een vliegeklap, tot een grijpwerktuig, of tot een roer in het omzwaaijen, zooals bij den hond: ofschoon in dit laatste geval zeker niet van groot belang, want de haas, die bijna geen staart heeft, kan spoedig genoeg omkeeren.

Ook is het wel mogelijk dat wij somtijds kenmerken belangrijk noemen, welke wezenlijk van zeer weinig belang zijn, en die door zuiver bijkomende oorzaken, onafhankelijk van de

natuurkeus, zijn te weeg gebragt. Wij moeten ons herinneren dat het klimaat, het voedsel en dergelijke dingen waarschijnlijk een geringen, onmiddellijken invloed hebben op de bewerktuiging; dat het verband der deelen in den wasdom een zeer grooten invloed op het wijzigen van vele inrigtingen gehad zal hebben, en eindelijk dat de sexuele keus dikwijls de uitwendige kenteekenen der dieren grootelijks gewijzigd zal hebben, wijl zij steeds gestreefd heeft om aan een mannetje het eene of andere voorregt te verschaffen in den strijd met andere mannetjes, of in het verleiden van de wijfjes. Bovendien, als er eene wijziging der inrigting door de bovengemelde of door onbekende oorzaken is te weeg gebragt, kan zij in het eerst wel geen voordeel voor de soort opgeleverd hebben, maar later kan zij nuttig zijn geworden voor de afstammelingen der soort, onder nieuwe levensvoorwaarden of met nieuw verkregene gewoonten.

Laat ons eenige voorbeelden ter bevestiging van het laatste geven. Als er slechts groene spechten alleen hadden bestaan, en wij niet wisten dat er vele zwarte en bonte soorten waren, durf ik te zeggen dat wij gedacht zouden hebben, dat die groene kleur eene heerlijk schoone inrigting was, om dezen op boomen levenden vogel voor zijne vijanden te verbergen, en gevolgelijk dat het een belangrijk kenmerk was hetwelk door de natuurkeus veroorzaakt kon zijn geworden: zooals de zaken nu staan twijfel ik niet of die kleur is aan eene geheel andere oorzaak te danken, waarschijnlijk aan de sexuele keus. Eene klimmende liane van den Maleischen archipel klimt bij de hoogste boomen op, door middel van zeer schoon gevormde klawieren aan de einden der takken gezeten; en er is geen twijfel aan of deze inrigting is ten hoogste nuttig voor de plant. Doch als wij bijna dergelijke klawieren aan vele planten zien, die niet klimmen, dan moeten wij denken dat de klawieren van de liane een gevolg van onbekende oorzaken zijn, en dat er van die werktuigen gebruik gemaakt is, toen de plant

verder gewijzigd en eene klimplant werd. De naakte huid aan den kop van den gier wordt algemeen beschouwd als eene inrigting uitmuntend geschikt om het dier toe te laten in rottend aas rond te wroeten; doch wij zullen er ons wel voor wachten om het zelfde te denken, als wij zien dat de kop van den graanetenden kalkoenschen haan niet minder naakt is. De naden in de schedels van jonge zoogdieren zijn dikwijls aangewezen als eene uiterst schoone inrigting, om de baring voor de moeder minder moeijelijk te maken, en er is geen twijfel aan of zij zal er gemakkelijker door worden, ja zelfs zullen die naden onmisbaar zijn voor dat bedrijf; doch daar er ook naden gevonden worden in de schedels van jonge vogels en kruipende dieren, welke niets anders te doen hebben dan eene eijerschaal te verbreken, mogen wij het er voor houden dat die naden een gevolg zijn van de wetten der ontwikkeling, en dat er nut van getrokken is in de baring van de hoogere dieren.

Wij zijn zeer onkundig in de oorzaken die geringe en onbelangrijke wijzigingen voortbrengen; door dit te bedenken worden wij tot voorzigtigheid aangespoord in het uitspreken van ons oordeel over de verschillen van de rassen onzer huisdieren in verschillende landstreken — vooral in de minder beschaafde landen, waar de kunstkeus slechts weinig is uitgeoefend. Naauwkeurige waarnemers hebben gezien dat een vochtig klimaat invloed heeft op den haargroei, en dat de hoorns met het haar in betrekking staan. Rassen, die op bergen wonen, verschillen altijd van de rassen der lage vlakten, en eene bergachtige streek zal ongetwijfeld de achterste ledematen wijzigen, omdat zij meer geoefend worden; dien ten gevolge zal misschien zelfs de vorm van het bekken veranderen, en dan zullen, door de wet van overeenkomstige veranderingen ook de voorste ledematen en zelfs de kop waarschijnlijk veranderd worden. De vorm van het bekken zal misschien door drukking den vorm van het hoofd van het jonge dier doen veranderen, hetzij in de baarmoeder, hetzij gedurende de baring. De moei-

jelijke ademhaling in de hoogere streken zal, mogen wij gelooven, de borstkas vergrooten, en wederom zal het verband der deelen in aanmerking komen. Zulke dieren, die door Wilden in verschillende werelddeelen gehouden worden, moeten strijden voor hun bestaan, en zullen in zekere mate onder den invloed van de natuurkeus geraken; en dieren met geringe betere eigenschappen dan anderen zullen overal het best in wezen blijven. Er bestaan redenen genoeg om te denken dat het gestel en de kleur met elkander in verband staan. Zeker goed waarnemer beweert dat de vatbaarheid van het rundvee om door vliegen aangetast te worden, in verband staat met de kleur, gelijk ook het geval is om door zekere planten vergiftigd te worden: zoodat derhalve ook de kleur een onderwerp voor de natuurkeus zou worden. Doch wij zijn veel te onwetend om een oordeel uit te spreken over de verschillende bekende en onbekende wetten der veranderlijkheid. Ik heb er hier slechts op gewezen om te bewijzen, dat, indien wij niet in staat zijn om te oordeelen over de kenmerkende verschillen onzer tamme rassen, wij ons niet behoeven te verwonderen over onze onwetendheid van de juiste oorzaak der geringe overeenkomstige verschillen tusschen de soorten. Ik zou met het zelfde doel gewezen kunnen hebben op de menschenrassen, die zoo krachtig gekenmerkt zijn: ik mag hier bijvoegen dat er misschien eenig licht verkregen kan worden over den oorsprong dier verschillen, door te denken aan eene sexuele keus van een bijzonderen aard: doch zonder hier in uitvoerige bijzonderheden te treden zou mijne redenering ligtelijk den schijn van beuzelachtigheid kunnen verkrijgen, en daarom stel ik de behandeling van dit onderwerp uit tot eene latere gelegenheid.

De voorgaande opmerkingen geven mij aanleiding om iets te zeggen over de bezwaren, die door eenige natuurkundigen geopperd zijn tegen de leer dat elk deel der bewerktuiging geschapen is ten nutte van het individu. Zij gelooven dat er vele dingen geschapen zijn om het gevoel van schoonheid van

den mensch te streelen, of wel louter voor de afwisseling. Als die leer waarheid was, zou zij noodlottig zijn voor de mijne. Ik geloof eerder dat vele inrigtingen niet van onmiddellijk nut zijn voor hare bezitters. Physische voorwaarden hebben waarschijnlijk eenigen invloed op de bewerktuiging gehad, volkomen onafhankelijk van het nut dat op die wijze verkregen is. Het verband der deelen gedurende den groei heeft zekerlijk eene groote rol gespeeld, en eene nuttige wijziging van een deel zal dikwijls in andere deelen veranderingen veroorzaakt hebben, die niet onmiddellijk nuttig waren. De uitwerkselen der sexuele keus, als zij slechts zekere mate van schoonheid veroorzaakten om de wijfjes te behagen, kan slechts in eene overdrevene opvatting nuttig genoemd worden. Doch verre de belangrijkste zaak is deze, dat het voornaamste gedeelte der bewerktuiging van elk wezen eenvoudig te danken is aan de erfelijkheid, en gevolgelijk, ofschoon elk wezen voorzeker wel geschikt is voor zijne plaats in de natuur, hebben toch vele inrigtingen tegenwoordig geene onmiddellijke betrekking tot de levenswijze van elke soort. Zoo kunnen wij niet gelooven dat de poot met zwemvliezen van den fregatvogel bijzonder nuttig voor het dier is; wij kunnen niet gelooven dat de zelfde beenderen in den arm van den aap, in den voorpoot van het paard, in den vleugelpoot van de vleêrmuis, en in den vinpoot van den rob van bijzonder nut voor die dieren zijn. Die inrigtingen mogen wij veilig aan de erfelijkheid toeschrijven. Maar voor den stamvader van den fregatvogel was een poot met zwemvliezen ongetwijfeld even nuttig als zulk een werktuig nu is voor den thans levenden vogel, die het meest den naam van watervogel verdient. Zoo mogen wij gelooven dat de stamvader van den rob geen vinpoot had, maar een poot met vijf teenen, geschikt om te loopen en te krabben. Verder mogen wij aannemen dat de beenderen in de voorste ledematen van den aap, het paard en de vleêrmuis, welke van eenen stamvader geërfd zijn, voor-

heen van meer bijzonder nut waren voor dien stamvader, of voor zijne voorouders, dan zij nu zijn voor die dieren, welke zooveel in gewoonten verschillen. Daaruit mogen wij afleiden dat deze verschillende beenderen verkregen zullen zijn door de natuurkeus, en dat zij voorheen zoowel als nu onderworpen waren aan de verschillende wetten die de erfelijkheid, het verband der deelen, de terugkeer en dergelijken beheerschen. Derhalve, elk deel der bewerktuiging van elk levend schepsel mag beschouwd worden óf als bijzonder nuttig geweest te zijn voor een vroegeren vorm, óf als nu nuttig te zijn voor de afstammelingen van dien vorm — hetzij onmiddellijk, hetzij middellijk, door de zamengestelde wetten die de ontwikkeling der deelen beheerschen.

De natuurkeus kan onmogelijk eene wijziging in eene soort bij uitsluiting ten voordeele van eene andere soort doen ontstaan, ofschoon in de natuur de eene soort onophoudelijk voordeel trekt van de inrigtingen eener andere soort. Doch de natuurkeus kan en moet dikwijls inrigtingen voortbrengen, onmiddellijk ten nadeele van andere soorten, zooals wij zien in de giftand van den adder, en in den eijerlegger van de sluipwesp, *Ichneumon*, waardoor zij gaten boort in de levende ligchamen van andere insekten, om daarin hare eijeren te leggen. Als het bewezen kon worden dat een deel der bewerktuiging van eene soort gevormd geworden was uitsluitend ten nutte van eene andere soort, zou zulks mijne leer doen falen, want zulk een deel kon niet door de natuurkeus voortgebragt zijn. Ofschoon er in vele werken over de natuurlijke historie iets dergelijks wordt gezegd, kan ik echter geen enkel geval vinden, dat mij kan overtuigen. Men stemt toe dat de ratelslang een giftand heeft voor hare eigene verdediging en voor het vangen van hare prooi: er zijn ook schrijvers die beweren dat die slang tevens tot haar eigen nadeel een ratel heeft, namelijk om hare prooi te waarschuwen, opdat zij ontsnappe. Ik zou even gaarne gelooven dat de kat het einde van haren staart

omkrult, als zij zich tot springen gereed maakt, ten einde vooraf de muis te waarschuwen.

De natuurkeus zal nimmer in een schepsel iets voortbrengen dat voor hem schadelijk is, want zij werkt eenig en alleen ten beste van alle wezens. Geen werktuig wordt ooit gevormd, zooals PALEY heeft opgemerkt, ten einde pijn te veroorzaken of nadeel te doen aan zijnen bezitter. Als het goede en het kwade, door elk deel veroorzaakt, tegen elkander gewogen werden, zou de schaal verre naar het goede overslaan. Als na verloop van tijd onder veranderde levensvoorwaarden eenig deel schadelijk wordt, zal het gewijzigd worden, of indien dat niet gebeurt, zal het geheele wezen uitgeroeid worden, gelijk er myriaden van schepselen reeds zijn uitgeroeid.

De natuurkeus streeft slechts om elk bewerktuigd schepsel zoo volkomen als, of wel volkomener te maken dan de overige bewoners der zelfde landstreek, waarmede het den strijd des levens moet strijden. De inlandsche planten en dieren van Nieuw Zeeland zijn volkomen, de eene vergeleken met de andere: maar zij wijken thans snel voor de voortdringende legioenen van planten en dieren die uit Europa daar zijn ingevoerd. De natuurkeus zal geene uitsluitende volmaaktheid voortbrengen: ook vinden wij, zoover wij kunnen oordeelen, die volmaaktheid nergens. Men zegt dat zelfs het volmaaktste werktuig, het oog, niet volmaakt is, in zooverre het de verbetering van de verstrooijing der lichtstralen, de aberratie van het licht, betreft. Als onze rede ons noopt om met geestdrift eene menigte van onnavolgbare inrigtingen in de natuur te bewonderen, leert die zelfde rede ons ook — hoewel wij misschien aan weêrszijden dwalen — dat andere inrigtingen minder volkomen zijn. Kunnen wij den angel van eene wesp of eene bij volmaakt noemen, als wij zien dat hij niet weder terug getrokken kan worden, wanneer hij in het ligchaam van een ander dier gestoken is, wijl er weêrhaken aan zitten, en hij zoodoende onvermijdelijk den dood ver-

oorzaakt van het insekt, omdat de ingewanden daardoor naar buiten getrokken worden?

Indien wij den angel van de honigbij beschouwen als een werktuig hetwelk oorspronkelijk bij den stamvader eene boor en tevens eene zaag was, gelijk bij zoovele leden van de zelfde groote orde, en hetwelk gewijzigd, maar niet verbeterd is geworden voor zijn tegenwoordig doel; terwijl het vergif, dat oorspronkelijk bestemd was om galnoten voort te brengen, tevens werd versterkt — dan kunnen wij misschien begrijpen hoe het komt dat het gebruik van den angel zoo dikwijls den dood van het insekt zelf veroorzaakt: want als de magt om te steken nuttig is voor het algemeen, dan zal de angel alle vereischten voor de natuurkeus bezitten, ofschoon hij den dood van eenige leden der maatschappij moge veroorzaken. Indien wij de waarlijk wonderbare magt van den reuk bewonderen, waardoor de mannetjes van vele insekten hunne wijfjes vinden, kunnen wij dan bewonderen de voortbrenging voor de voortteling alleen van duizende hommels, welke in elk ander opzigt hoogst nutteloos zijn voor de maatschappij der bijen, en die ten laatste door hunne werkzame en onvruchtbare zusters worden geslagt? Het moge moeijelijk zijn, maar wij moeten de wilde, instinktive haat bewonderen waarmede de koningin der bijen terstond de jonge koninginnen, hare dochters, doodt, zoodra zij geboren zijn, of zelve in het gevecht sneuvelt: want dit is zonder twijfel ten nutte van de maatschappij: en moederliefde of moederhaat — ofschoon de laatste zeldzaam is — voor de onverbiddelijke natuurkeus zijn zij gelijk. Indien wij de verschillende schrandere inrigtingen bewonderen, waardoor de bloemen der orchideën en andere planten door de handelingen van insekten bevrucht worden, kunnen wij het dan als even volmaakt beschouwen, dat onze dennenboomen geheele wolken van stuifmeel verspreiden, opdat er eenige weinige stuifmeelkorrels door eene toevallige bries naar de stempels der vrouwelijke bloemen worden gewaaid?

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

Wij hebben in dit hoofdstuk eenige zwarigheden en bedenkingen tegen mijne leer beschouwd. Velen daarvan zijn zeer gewigtig, doch ik hoop eenig licht verspreid te hebben over verschillende feiten, die uit het oogpunt van eene onafhankelijke schepping zeer duister zijn. Wij hebben gezien dat de soorten niet onbepaald veranderlijk zijn, en niet door eene menigte tusschenvormen met elkander zijn verbonden; gedeeltelijk omdat de natuurkeus zeer langzaam werkt, en wel op zekeren tijd slechts op zekere weinige vormen; en gedeeltelijk omdat er ten gevolge van de werking dier zelfde natuurkeus steeds voorgaande vormen en tusschenvormen verdrongen en uitgeroeid worden. Naverwante soorten, die nu binnen een onafgebrokenen omtrek leven, moeten dikwijls gevormd zijn toen het gewest niet een geheel uitmaakte, en toen de levensvoorwaarden niet ongevoelig en trapgewijs in elkander overgingen. Wanneer twee rassen gevormd zijn in twee gewesten binnen een onafgebrokenen omtrek, zal er dikwijls een tusschenras zijn gevormd, geschikt voor eene tusschenstrook; doch om de ons bekende redenen zal het tusschenras gewoonlijk kleiner van getal zijn dan de twee vormen die het verbindt. Daarom zullen de twee laatsten, wijl zij grooter in getal zijn, een groot voordeel bezitten boven het minder talrijke tusschenras, en zullen zij er gewoonlijk in slagen om het te verdringen en te vernielen.

Wij hebben gezien dat wij niet te spoedig moeten beweren dat de verschillende levenswijzen niet in elkander zouden kunnen overgaan; en dat het te gelooven is dat eene vleêrmuis door de natuurkeus gevormd kan zijn uit een dier hetwelk in het eerst slechts van boom tot boom kon zweven.

Wij hebben gezien dat eene soort onder nieuwe levensvoorwaarden hare gewoonten kan veranderen, en eene levenswijze aannemen zeer verschillend van die harer naaste bloedverwanten.

Daaruit is het ons duidelijk geworden — in acht nemende dat elk schepsel steeds tracht te leven waar de omstandigheden voor hem geschikt zijn — hoe het komt dat er een fregatvogel is met zwemvliezen tusschen de teenen; een specht die op de vlakte woont; een lijster die onder water duikt; en een stormvogel die eene levenswijze voert als een alk.

Ofschoon het geloof dat een werktuig zoo volmaakt als het oog door de natuurkeus kan zijn gevormd, meer dan genoeg is om iemand het hoofd te doen schudden, er bestaat toch geene volstrekte onmogelijkheid, dat een werktuig ten nutte van zijnen bezitter verbeterd kan worden gedurende eene reeks van opvolgende wijzigingen en onder eene menigte veranderde levensvoorwaarden; en derhalve is het ook niet onmogelijk dat het eindelijk een hoogeren graad van volmaaktheid bereike. In gevallen waarin wij geen kennis van tusschen- of overgangtoestanden hebben, moeten wij zeer voorzigtig zijn in te besluiten dat er geen tusschentoestanden bestaan hebben, want de overeenkomst van vele werktuigen onderling en hunne bekende tusschentoestanden bewijzen dat er ten minste wonderlijke veranderingen in de verrigtingen van een werktuig kunnen gebeuren. Zoo kan eene zwemblaas in eene luchtinademende long veranderd worden. Het ontstaan van overgangen moet zeer bevorderd zijn geworden door dat het zelfde werktuig gelijktijdig zeer verschillende diensten kan bewezen hebben, en daarna voor eene verrigting bijzonder ingerigt zijn geworden; en door dat twee zeer verschillende werktuigen ten zelfden tijde de zelfde verrigting hebben uitgeoefend, en het eene volmaakter geworden is, terwijl het door het andere geholpen werd.

Wij zijn veel te onwetend om te kunnen verzekeren dat een deel of een werktuig zoo onbelangrijk is voor het welzijn van de soort, dat wijzigingen in zijne inrigting niet langzamerhand door middel van de natuurkeus opgestapeld kunnen zijn geworden. Doch wij mogen met vertrouwen gelooven dat vele wijzi-

gingen geheel en al verschuldigd zijn aan de wetten der ontwikkeling; en dat zij, in het eerst in geen enkel opzigt nuttig voor de soort zijnde, naderhand door nog verdere wijzigingen zeer voordeelig geworden zijn voor de gewijzigde afstammelingen der soort. Ook mogen wij gelooven dat een deel hetwelk voorheen van groot belang was, dikwijls bewaard gebleven is, zooals de staart van een waterdier door zijne nakomelingen die het land bewonen; ofschoon het van zoo weinig belang voor de soort is geworden, dat het niet in den tegenwoordigen toestand door de natuurkeus verwekt kan zijn. Want de natuurkeus is eene magt welke eeniglijk werkt door het bewaren van nuttige veranderingen in den strijd voor het bestaan.

De natuurkeus zal in eene soort niets voortbrengen uitsluitend ten nutte of ten nadeele van eene andere soort: ofschoon zij wel zal voortbrengen deelen, werktuigen of uitscheidingen zeer nuttig en zelfs onmisbaar, of wel zeer schadelijk voor eene andere soort, maar in allen gevalle ten zelfden tijde nuttig voor den bezitter. De natuurkeus moet in elk wel bewoond gewest voornamelijk werken door middel van de mededinging der bewoners met elkander, en zal gevolgelijk veroorzaken volmaking of kracht in den levensstrijd, in verhouding tot den graad van volmaking die in het gewest heerscht. Daarom zullen de inwoners van eene landstreek en in het algemeen die van eene kleinere dikwijls wijken voor de bewoners van eene andere en gewoonlijk grootere. Want in het grootere gewest zullen meer individuen en meer onderscheidene vormen bestaan hebben en de mededinging moet sterker geweest zijn, en zij zullen derhalve hooger ontwikkeld moeten geworden zijn. De natuurkeus zal niet noodwendig volmaking bedoelen; ook, voor zoo ver wij met onze beperkte vermogens kunnen oordeelen, wordt de volmaaktheid nergens gevonden.

Door de leer der natuurkeus kunnen wij de ware bedoeling vatten van de oude spreuk "*Natura non facit saltum.*" Dit gezegde is evenwel, als wij slechts de tegenwoordige aardbewoners

beschouwen, niet volkomen juist; maar indien wij alle wezens van voorheen en van thans bijeenvatten, dan is het volgens mijne leer in zijne volle beteekenis waar.

Algemeen neemt men aan dat alle bewerktuigde wezens gevormd zijn onder twee groote wetten — de eenheid van den grondvorm en de voorwaarden van het bestaan. Door eenheid van grondvorm wordt die grondslag van de ligchaamsinrigting bedoeld, welke wij zien in de bewerktuigde wezens van de zelfde klasse, en die volkomen onafhankelijk is van hunne levenswijze. Volgens mijne leer wordt de eenheid van den grondvorm verklaard door de eenheid van afkomst. De uitdrukking: voorwaarden van het bestaan, zoo dikwijls door den beroemden CUVIER gebezigd, is volkomen in de leer van de natuurkeus besloten. Want de natuurkeus werkt door de verschillende deelen van elk wezen geschikt te maken voor zijne bewerktuigde en onbewerktuigde levensvoorwaarden, of zij heeft hen reeds langen tijd geleden daarvoor geschikt gemaakt. Dat geschikt worden zal in sommige gevallen geholpen worden door het gebruik en het onbruik, wordt ligtelijk aangedaan door den onmiddellijken invloed van de uitwendige levensvoorwaarden, en is in allen gevalle onderworpen aan de verschillende wetten der ontwikkeling. Derhalve is inderdaad de wet van de voorwaarden van het bestaan de hoogste wet, wijl zij, door de erfelijkheid van vorige toestanden, die van de eenheid van den grondvorm insluit.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

OVER HET INSTINKT.

Het instinkt kan met de gewoonte vergeleken worden, maar beiden zijn van verschillenden oorsprong. — Onderscheidene graden van het instinkt. — Bladluizen en mieren. — Veranderlijke neigingen. — De oorsprong van het instinkt in tamme dieren. — Het instinkt van den koekoek, van den struisvogel en van de aardhommel. — Slavenmakende mieren. — De honigbij en hare cellen. Bedenkingen tegen de leer der natuurkeus ten opzigte van het instinkt. — Onzijdige of onvruchtbare insekten. — Overzigt.

Ik zou het instinkt, even goed als hier, in het vorige hoofdstuk hebben kunnen behandelen; maar het is mij beter voorgekomen dit onderwerp afzonderlijk te beschouwen: wijl een instinkt, zoo wonderlijk als dat van de honigbij in het maken harer cellen, aan onderscheidene lezers als een groot bezwaar tegen mijne geheele leer zal voorgekomen zijn. Vooraf echter moet ik zeggen dat ik niets te maken heb met den oorsprong der eerste zielsvermogens, evenmin als met dien van het leven zelf. Wij spreken slechts over de verschillen van het instinkt en van de overige zielsvermogens der dieren van de zelfde klasse.

Ik zal niet beproeven eene bepaling van het instinkt te maken. Het zou gemakkelijk vallen te bewijzen dat er door die uitdrukking vele en verschillende handelingen van de ziel zamen gevat worden: doch iedereen begrijpt wat er bedoeld wordt, als men zegt dat het instinkt den koekoek aandrijft om te vertrekken en om zijne eijeren te leggen in het nest van andere vogels. Eene handeling, waartoe wij zelven ondervinding zouden

behoeven om haar uit te voeren, wordt gewoonlijk door ons eene instinktive handeling geheeten, als wij zien dat zij uitgevoerd wordt door een dier, vooral door een zeer jong dier zonder eenige ondervinding, en als zij uitgevoerd wordt door vele individuen op de zelfde wijze, zonder dat zij weten met welk doel zij geschiedt. Doch ik kan bewijzen dat geen van deze kenmerken van het instinkt algemeene kenmerken zijn. Eene kleine dosis oordeel of rede, zooals PIERRE HUBER zegt, komt er dikwijls bij, zelfs in dieren die zeer laag staan op de ladder der natuur.

FRED. CUVIER en verscheidene andere geleerden hebben het instinkt bij de gewoonte vergeleken. Die vergelijking geeft, dunkt mij, wel eene zeer naauwkeurige voorstelling van den zieltoestand waarin eene handeling van het instinkt wordt uitgevoerd, maar niet van haren oorsprong. Hoe onbewust worden door de gewoonte vele handelingen uitgevoerd, zelfs niet zelden lijnregt in tegenspraak met onzen wil! Zij kunnen echter door den wil of door de rede gewijzigd worden. Sommige gewoonten vereenigen zich ligtelijk met andere gewoonten en met zekere tijdstippen des levens, of ook met zekere toestanden des ligchaams. Eens verkregen, blijven zij soms het geheele leven door bestaan. Zulke punten van gelijkheid tusschen de gewoonte en het instinkt zijn er veel. Gelijk in het zingen van een zeer bekend liedje, zoo ook in het instinkt volgt de eene handeling op de andere in zekeren rhythmus: als iemand gestoord wordt in het zingen van een liedje of in het van buiten opzeggen van een gedicht, is hij meestal genoodzaakt een eind weegs terug te gaan, om de gewone gedachtenreeks weder te vinden.

Vooronderstellen wij dat eene handeling der gewoonte erfelijk wordt — en ik geloof dat het bewezen kan worden dat zulks somtijds gebeurt — dan wordt de gelijkheid tusschen hetgeen oorspronkelijk eene gewoonte was en hetgeen instinkt wordt genoemd zóó groot, dat er geen onderscheid te zien is. Als

MOZART, toen hij drie jaar oud was, in plaats van met zeer weinig onderwijs op de piano te spelen, een deuntje gespeeld had zonder het minste onderrigt, zou men met regt hebben mogen zeggen, dat hij het uit instinkt deed. Doch het zou de grootste dwaling zijn te vooronderstellen dat het grootste gedeelte van hetgeen wij instinkt noemen, door de gewoonte in eene generatie verkregen en vervolgens door volgende generatiën overgeërfd was. Het is duidelijk te bewijzen dat het wonderlijkste instinkt, hetwelk wij kennen, namelijk dat van de honigbij en dat van vele mieren, niet bij mogelijkheid op die wijze verkregen zou kunnen zijn.

Algemeen neemt men aan dat het instinkt even belangrijk is als de ligchaamsinrigting voor het welzijn van elke soort onder hare tegenwoordige levensvoorwaarden. Als de levensvoorwaarden veranderen, is het mogelijk dat geringe wijzigingen van het instinkt ten voordeele kunnen zijn van eene soort; en indien het kan bewezen worden dat het instinkt voor geringe wijzigingen vatbaar is, dan zie ik geen reden waarom de natuurkeus niet in staat zou zijn om zulke wijzigingen van het instinkt te bewaren en op te hoopen, namelijk indien zij voor het eene of andere doel nuttig zijn. Zoo, geloof ik, is de oorsprong geweest zelfs van het meest zamengestelde en wonderbaarste instinkt. Gelijk er wijzigingen des ligchaams ontstaan en vergroot worden door de gewoonte of door het gebruik, en verminderd worden of verloren gaan door het onbruik, zoo moet het ook met het instinkt het geval zijn geweest. Doch ik geloof dat de uitwerkselen van de gewoonte zeer ondergeschikt zijn aan de uitwerkselen van de natuurkeus, in hetgeen "toevallige wijzigingen van het instinkt" geheeten mag worden, — dat is zulke wijzigingen die voortgebragt worden door de zelfde onbekende oorzaken welke geringe afwijkingen in de ligchamelijke inrigting verwekken.

Het is niet mogelijk dat er een zamengesteld instinkt door de natuurkeus voortgebragt worde, dan tenzij er eene menigte

geringe, maar nuttige veranderingen ontstaan, die langzamerhand en trapgewijs opgehoopt kunnen worden. Daarom, gelijk in het geval van ligchamelijke inrigtingen, moeten wij in de natuur vinden niet de werkelijke overgangen en trappen waarop elk instinkt verkregen is — want die kunnen slechts gevonden worden bij de voorvaderen in de regte lijn alleen van elke soort — maar wij moeten een spoor van zulke overgangen en trappen vinden in de zijdelingsche lijnen van afkomst; of wij moeten ten minste in staat zijn om te bewijzen dat trappen van dien aard mogelijk zijn. En daartoe zijn wij zekerlijk in staat. Het heeft mij verwonderd te zien — in acht nemende hoe weinig het instinkt der dieren in het algemeen, behalve in Europa en in Noord Amerika, bestudeerd is, en tevens bedenkende dat wij geen de minste kennis hebben van het instinkt van uitgestorvene soorten — welk eene menigte graden en trappen, die tot het meest zamengestelde instinkt leiden, er te ontdekken zijn. Eene verandering van het instinkt kan soms bevorderd worden door de omstandigheid dat de zelfde soort een verschillend instinkt heeft in verschillende tijdperken des levens, of des jaars, of als zij in andere omstandigheden wordt geplaatst: in die gevallen kan de natuurkeus ongetwijfeld werken. En het kan bewezen worden dat zulke voorbeelden van verschil in het instinkt bij de zelfde soort werkelijk in de natuur bestaan.

Gelijk het met de ligchamelijke inrigting het geval is, zoo is ook, overeenkomstig met mijne leer, het instinkt van eene soort goed voor haar zelve; maar het is nooit, zoover wij kunnen oordeelen, uitsluitend ten voordeele van eene andere soort voortgebragt. Een van de sterkst sprekende voorbeelden van een dier dat schijnbaar iets doet eeniglijk ten voordeele van een ander, is dat van de bladluizen, *Aphidae*, die vrijwillig eene zoete vloeistof uitscheiden voor de mieren. Dat zij zulks vrijwillig doen, blijkt uit het volgende: Ik verwijderde alle mieren uit den omtrek van een troepje bladluizen, onge-

veer een dozijn, die op eene plant zaten; en waakte er verscheidene uren aaneen met de grootste oplettendheid voor, dat geen enkele mier bij die bladluizen kon komen. Na verloop van dien tijd was ik overtuigd dat de bladluizen behoefte hadden om hare vloeistof te ontlasten. Ik beschouwde haar eenigen tijd door een vergrootglas, maar geen enkele ontlastte zich. Toen prikte en kittelde ik haar met een haar, op de zelfde wijze, ten minste voor zooveel mij mogelijk was, als de mieren met hare sprieten doen: doch geen enkele bladluis ontlastte hare vloeistof. Toen veroorloofde ik eene mier er heen te gaan, en het scheen, aan het haastige loopen van het diertje te zien, alsof het begreep welk eene rijke bron van genot haar wachtte. Oogenblikkelijk begon zij met hare sprieten den buik van eene bladluis te kittelen, en vervolgens dien van eene andere; en elke bladluis, zoodra zij de sprieten voelde, ligtte den buik op en ontlastte een droppeltje helder, zoet vocht, dat met gretigheid door de mier werd opgezogen. Zelfs zeer jonge bladluizen gedroegen zich zoo, en bewezen daardoor dat het eene handeling van het instinkt was en niet een uitwerksel der ondervinding. Doch daar die vloeistof zeer taai en kleverig is, kan het wel eene verligting voor de bladluizen zijn haar te ontlasten, en waarschijnlijk werpen zij dat vocht niet uit ten voordeele van de mieren alleen. Ofschoon ik niet geloof dat een enkel dier op de geheele wereld iets doet uitsluitend ten nutte van een ander dier eener andere soort, tracht toch elke soort voordeel te trekken van het instinkt eener andere; gelijk ook elk dier zijn best doet om gebruik te maken van de ligchamelijke inrigtingen van een ander. Zoo ook kan in sommige gevallen een instinkt onmogelijk als een volkomen instinkt beschouwd worden; doch daar dit eene zaak is voor ons onderwerp niet van belang, zoo is het niet noodig daarover hier in bijzonderheden te treden.

Ik zou hier eene menigte voorbeelden kunnen geven van zekere veranderingen van het instinkt in den natuurstaat, en

van de erfelijkheid van zulke veranderingen, die gevorderd worden opdat de natuurkeus werke. Gebrek aan ruimte verbiedt mij dat evenwel. Ik kan hier slechts verzekeren dat het instinkt zekerlijk en werkelijk verandert; onder anderen dat waardoor de dieren heen en weêr trekken, zoowel in rigting als in uitgestrektheid; en dat het eindelijk somtijds volkomen verloren gaat. Zoo is het ook met de nesten der vogels, die verschillen zoowel naar de plaats waar zij gemaakt worden, als ook naar de landstreek die door de vogels bewoond wordt, hoewel de oorzaken ons veelal volkomen onbekend zijn. AUDUBON verhaalt vele opmerkelijke gevallen van verschil in de nesten der zelfde soort van vogels in de noordelijke en zuidelijke Vereenigde Staten. De vrees voor een bijzonderen vijand is zekerlijk eene hoedanigheid die door het instinkt ontstaat, ofschoon zij door de ondervinding en door het zien dat een ander dier vrees heeft voor den zelfden vijand, wordt versterkt. Doch de vrees voor den mensch wordt slechts langzaam verkregen, gelijk ik elders bewezen heb, door verschillende dieren die onbewoonde eilanden bewonen; en wij kunnen daarvan zelfs een voorbeeld zien in ons werelddeel, namelijk daarin dat de groote vogels allen veel schuwer zijn dan de kleineren, wijl de grooten het meest door den mensch vervolgd worden. En die grootere wildheid onzer groote vogels moet voorzeker daaraan toegeschreven worden; want op onbewoonde eilanden zijn de groote vogels niet schuwer dan de kleinen: de bonte ekster, zoo schuw in Engeland, is zeer tam in Noorwegen, gelijk de bonte kraai dat in Egypte is.

Dat de algemeene aard der individuen van de zelfde soort in den natuurstaat zeer verschillend is, kan door eene menigte feiten bewezen worden. Ook zijn er vele voorbeelden te geven van vreemde gewoonten bij sommige soorten, welke, als zij voordeelig voor de soort zijn, aanleiding kunnen geven, door den invloed der natuurkeus, tot het ontstaan van een nieuw instinkt. Doch ik ben overtuigd dat dit alles, zonder feiten

op te sommen, slechts een zwakken indruk op den lezer zal maken: ik herhaal evenwel mijne verzekering, dat ik niet zonder goede redenen zoo spreek.

De mogelijkheid en zelfs de waarschijnlijkheid van erfelijke veranderingen van het instinkt in den natuurstaat, kunnen bewezen worden door het geven van eenige voorbeelden van hetgeen er in den tammen staat gebeurt. Wij zullen daardoor tevens in staat zijn om de rol te waarderen, welke de gewoonte en de keus van zoogenoemde "toevallige verscheidenheden" gespeeld hebben in het wijzigen van de zielvermogens der huisdieren. Laat ons zien wat er in dit opzigt bij onze honderassen voorvalt. Er is geen twijfel aan of jonge patrijshonden gaan somtijds niet slechts vrijwillig mede op jagt, maar staan ook oude honden bij, reeds de eerste maal dat zij in het veld gebragt worden. Het opbrengen, apporteren, van het wild is zekerlijk in zekere mate erfelijk bij sommige honden; en de neiging om rondom eene kudde schapen te loopen, vertoont zich erfelijk bij den herdershond. Ik kan niet zien dat die handelingen, zonder ondervinding door het jonge dier uitgevoerd en wel op bijna de zelfde wijze door elk individu, uitgevoerd met lust en ijver door elk ras en zonder te weten wat het doel daarvan is — want de jonge patrijshond weet evenmin waarom hij voor zijnen heer patrijzen opspoort, als het witje weet waarom het zijne eijeren op koolsbladeren legt — ik kan niet zien dat die handelingen wezenlijk van instinkt verschillen. Als wij eens een jongen wolf zagen, die, zonder ooit een ander dier gezien te hebben, zoodra hij eene prooi gewaar werd onbeweeglijk als een beeld bleef staan, en dan langzaam en met de grootste voorzigtigheid er heen sloop; of wij zagen eens een anderen wolf die rondom eene kudde herten heenliep in plaats van er op af te gaan, en integendeel die beesten naar een bepaald punt heenjoeg — gewis wij zouden zeggen dat zij dat alles uit instinkt deden. Tamme instinkten, als zij zoo geheeten mogen worden, zijn zekerlijk veel minder vast of

onveranderlijk dan natuurlijke of wilde instinkten; want zij zijn ontstaan door eene veel minder strenge keus, en zijn overgeërfd sedert veel korteren tijd en onder minder vaste levensvoorwaarden.

Hoe stellig het instinkt, de gewoonte en de neiging erfelijk zijn, en hoe zonderling zij dooreen gemengd worden, blijkt ten klaarste wanneer verschillende rassen van honden gekruist worden. Het is bekend dat eene kruising met eenen dog gedurende verscheidene generatiën den moed en de hardnekkigheid van den windhond vergroot; eene kruising met eenen windhond gaf eens aan eene geheele familie van herdershonden de lust om hazen te jagen. Die tamme instinkten gelijken in dit opzigt op de wilden, die op de zelfde wijze zonderling vermengd worden en gedurende langen tijd sporen van het instinkt der beide ouders vertoonen. LE ROY beschrijft een hond welks grootvader een wolf was, en die hond toonde een spoor van zijn wild bloed slechts in één opzigt: hij liep nooit in eene regte lijn naar zijnen heer, als hij geroepen werd.

Men spreekt somtijds over het instinkt der huisdieren als of de handelingen, die het uitvoert, slechts erfelijk geworden zijn ten gevolge van eene langdurige en noodwendige gewoonte: doch naar ik meen ten onregte. Niemand zou er ooit aan gedacht hebben, ja niemand kon er ooit aan denken om den tuimelaar tuimelen te leeren — eene daad die, zooals mij gebleken is, uitgevoerd wordt door jonge duiven die nooit eene andere duif hebben zien tuimelen. Wij mogen gelooven dat de eene of andere duif eene geringe neiging voor die zonderlinge gewoonte vertoonde, en dat het lang aanhoudend uitkiezen van in dit opzigt de beste duiven, gedurende vele opvolgende generatiën, de tuimelaars gemaakt hebben tot wat zij nu zijn. In den omtrek van Glasgow vindt men, volgens hetgeen de heer BRENT mij meldt, tuimelaars die geen achttien duim hoog kunnen vliegen zonder te tuimelen. Het is twijfelachtig of iemand wel ooit er aan gedacht zou hebben om

eenen patrijshond het staan te leeren, als niet de eene of andere hond eene natuurlijke neiging tot die opmerkelijke bijzonderheid vertoond had, en dit gebeurt nu en dan, gelijk bekend is: ik zelf zag daarvan een opmerkelijk voorbeeld in een zuiveren brak. Dat staan blijven van den hond is waarschijnlijk, naar velen meenen, niets anders dan de zeer verlengde stand van een dier, dat zich gereed maakt om zijne prooi te bespringen. Toen de eerste neiging om te staan eenmaal zich geopenbaard had, zullen de opzettelijke keus en de erfelijke uitwerkselen van het gedwongene onderrigt in elke opvolgende generatie, weldra gemaakt hebben dat het doel volkomen bereikt werd: en bovendien is de onopzettelijke keus steeds nog werkzaam, wijl iedereen tracht, zonder bedoeling om het ras te verbeteren, de beste staande honden te verkrijgen. Doch aan den anderen kant is in sommige gevallen de gewoonte alleen voldoende geweest. Geen dier is moeijelijker te temmen dan een jong wild konijn, en naauwelijks een dier is tammer dan een jong tam konijn. Ik vooronderstel echter niet dat er ooit tamme konijnen om hunne tamheid uitgekozen zijn geworden, en ik vermoed dat wij de geheele erfelijke afwisseling van de uiterste wildheid tot de uiterste tamheid eenvoudig aan de gewoonte en aan het langdurige verblijf in een hok moeten toeschrijven.

Een natuurlijk instinkt gaat in den tammen staat verloren. Een opmerkelijk voorbeeld daarvan wordt gevonden in die rassen van hoenders, welke zelden of nooit broedsch worden, dat is die nooit de begeerte aan den dag leggen om op de eijeren te zitten. Het is de dagelijksche omgang alleen met onze huisdieren die ons belet te bespeuren hoe algemeen en hoe grootelijks hunne zielvermogens door het temmen gewijzigd zijn geworden. Het is naauwelijks mogelijk te twijfelen of de liefde voor den mensch is in den hond een instinkt geworden. Alle wolven, vossen, jakhalzen, ja alle soorten van het geslacht *Felis*, als zij getemd zijn geworden, zijn zeer geneigd

om hoenders, schapen en biggen aan te tasten; die neiging is bevonden niet voor uitroeijing vatbaar te zijn bij honden welke jong overgebragt zijn uit landstreken, zooals het Vuurland en Nieuw Holland, waar de Wilden die dieren niet als huisdieren houden. Hoe zelden, aan den anderen kant, is het noodig om onze tamme honden, zelfs al zijn zij zeer jong, te leeren dat zij geen hoenders, schapen of biggen mogen aanvallen! Zekerlijk, zij doen nu en dan zulk een aanval, maar dan krijgen zij straf, en als zij zich niet verbeteren worden zij gedood: zoodat de gewoonte, gepaard met zekere mate van kunstkeus, waarschijnlijk medegewerkt heeft om onze honden erfelijk tam te maken. Jonge kiekens hebben geheel en al, door de gewoonte, die vrees voor den hond of de kat verloren, welke ongetwijfeld bij hen oorspronkelijk een instinkt was; op de zelfde wijze als dat instinkt zich zoo duidelijk bij jonge faisanten vertoont, zelfs al zijn zij onder eene hen uitgebroed. En het is daarom evenwel niet waar dat de jonge kiekens alle vrees verloren hebben; neen, slechts die voor honden en katten, want als de klokhen de waarschuwing dat er gevaar is laat hooren, loopen zij — vooral de jonge kalkoenen — onder haar vandaan en verschuilen zich in het lange gras of in het kreupelhout: en dit geschiedt klaarblijkelijk uit instinkt en met het doel om, zooals wij bij de wilde hoendersoorten zien, de moeder te veroorloven weg te vliegen. Doch dit instinkt, bewaard gebleven bij de kiekens, is nutteloos geworden in den tammen staat, want de klokhen heeft door onbruik bijna al haar vermogen om te vliegen verloren.

Uit dit een en ander mogen wij dus besluiten dat het zoogenoemde tamme instinkt verkregen, en dat het natuurlijke instinkt verloren gegaan is, gedeeltelijk door de gewoonte en gedeeltelijk door de keus van den mensch en door zijn opstapelen gedurende opvolgende generatiën: en wel vooral zulke zielvermogens en handelingen die wij in onze onwetendheid als toevallig voorkomende beschouwen. In eenige gevallen is

de dwang der gewoonte alleen voldoende geweest om zulke erfelijke zielvermogens voort te brengen; in andere gevallen heeft die dwang niets gedaan, en is alles het gevolg geweest van de kunstkeus, zoowel van de opzettelijke als van de onopzettelijke; doch waarschijnlijk hebben in de meeste gevallen de gewoonte en de keus te zamen gewerkt.

Wij kunnen misschien het gemakkelijkst begrijpen hoe het instinkt in den natuurstaat door de keus gewijzigd is geworden, als wij een paar gevallen daarvan beschouwen. Ik wil drie voorbeelden geven uit de lange lijst van dergelijken, die ik in mijn volgend werk hoop te geven — namelijk het instinkt hetwelk den koekoek aandrijft om zijne eijeren in de nesten van andere vogels te leggen; het slavenmakende instinkt van sommige mieren; en het cellenmakende instinkt van de honigbij: de beide laatsten vooral, en te regt,. door de natuurkundigen als de wonderlijksten van alle instinkten beschouwd.

HET INSTINKT WAARDOOR DE KOEKOEK ZIJNE EIJEREN IN DE NESTEN VAN ANDERE VOGELS LEGT.

Het wordt tegenwoordig vrij algemeen aangenomen dat de onmiddellijke oorzaak van het bovengenoemde instinkt van den koekoek niets anders is dan dat hij zijne eijeren niet dagelijks legt, maar met tusschenpoozen van twee of drie dagen; zoodat, als hij zijn eigen nest maakte en op zijne eigene eijeren zat, de eerst gelegene eijeren gedurende eenigen tijd niet bebroed zouden worden; of wel er zouden eijeren en jonge vogels van verschillenden ouderdom in het zelfde nest gevonden worden. Als dit zoo gebeurde zou het eijerleggen, het broeden en het uitkomen der jongen veel te lang duren; vooral omdat de koekoek reeds zeer vroeg moet vertrekken: de eerst uitkomende jongen zouden waarschijnlijk door het mannetje alleen gevoederd moeten worden. Doch de amerikaansche koekoek is wer-

kelijk in dit geval, want hij maakt zijn eigen nest en heeft op den zelfden tijd in het nest eijeren en jongen, die op ongelijke tijden uitgekomen zijn. Men heeft beweerd dat ook de amerikaansche koekoek nu en dan zijne eijeren legt in de nesten van andere vogels; doch volgens iemand die in dezen het grootste vertrouwen verdient, Dr. BREWER, is dit niet het geval. Evenwel kan ik verscheidene voorbeelden geven van verschillende vogels, waarvan het bekend is dat zij nu en dan hunne eijeren in andere nesten leggen. Vooronderstellen wij nu dat de stamvader van onzen europeschen koekoek de gewoonten had van den amerikaanschen; dat hij bij gelegenheid een ei legde in het nest van een anderen vogel. Indien de oude vogel voordeel had van die gewoonte, of indien de jongen krachtiger werden of zich beter bevonden bij de opvoeding door een anderen vogel dan bij die welke hunne eigene moeder hen kon geven, wijl zij ten zelfden tijde voor eijeren en jongen had te zorgen, dan voorzeker zou zoo iets ten nutte zijn van de soort. De analogie doet mij gelooven dat de jongen, die op zulk eene wijze ter wereld gekomen waren, geschikt zouden worden om door overerving de afwijkende gewoonte van de moeder te volgen, en op hunne beurt in staat zouden zijn om hunne eijeren in de nesten van andere vogels te leggen, en dus zeer wel zouden slagen in het voortplanten van de soort. Door op die wijze vol te houden, geloof ik dat het zonderlinge instinkt van onzen koekoek kon worden voortgebragt en ook werkelijk voortgebragt is. Ik moet hier nog bijvoegen dat volgens Dr. GRAY en eenige andere waarnemers de europesche koekoek geenszins alle moederliefde en zorg voor de jongen mist.

Het instinkt om nu en dan eijeren in de nesten van andere vogels te leggen, hetzij in die van de eigene of van eene andere soort, is niet ongewoon bij vele hoendersoorten, en verklaart misschien den oorsprong van een zonderling instinkt in de verwante groep der struisvogels. Immers verscheidene

hennen, ten minste van de zuidamerikaansche soort, ***Rhea Darwini***, vereenigen zich en leggen eerst eenige eijeren in het eene nest en dan weder eenigen in een ander; terwijl die eijeren door de hanen uitgebroed worden. Dat instinkt staat waarschijnlijk in verband tot het feit dat de hennen een groot getal van eijeren leggen, doch, gelijk de koekoek doet, met tusschenpoozen van twee of drie dagen. Desniettemin is dat instinkt van den amerikaanschen struisvogel nog niet zeer volmaakt geworden, want een groot getal van eijeren ligt over de vlakten verstrooid, zoodat ik eens op één dag niet minder dan een snees verlorene en verwaarloosde eijeren opraapte.

Ook vele bijen leggen hare eijeren in de nesten van andere bijen. Dit geval is veel opmerkelijker dan dat van den koekoek; want die bijen hebben niet slechts het instinkt, maar ook eene ligchaamsinrigting die haar tot zulk een bedrijf noodzaakt, want zij bezitten niet het toestel om stuifmeel te verzamelen, dat zij zouden behoeven, indien zij de eigene jongen zouden moeten voederen. Ook eenige soorten van zandwespen, ***Sphegidae***, leven ten koste van andere soorten; en FABRE heeft voor eenigen tijd bewezen dat men gelooven moet, dat, ofschoon ***Trachites nigra*** in het algemeen haar eigen nest maakt en een voorraad van spijs opzamelt voor hare eigene larven, zij toch, als zij een nest van eene andere zandwesp kan vinden, dat reeds met een voorraad van voedsel is gevuld, daarvan gebruik maakt. In dit geval en in het vooronderstelde van den koekoek kan ik geen bezwaar vinden om aan te nemen dat de natuurkeus eene toevallige gewoonte tot eene blijvende heeft gemaakt, als zij ten voordeele van de soort was, en als de insekten, welker nesten en voorraadschuren dus ingenomen en geplunderd werden, daardoor niet werden uitgeroeid.

HET SLAVENMAKEN DER MIEREN.

Dit opmerkelijke instinkt werd het eerst ontdekt bij *Formica (Polyerges) rufescens*, door PIERRE HUBER, een nog beter waarnemer dan zijn beroemde vader was. Die genoemde mier is volkomen afhankelijk van hare slaven; zonder die slaven zou de soort zekerlijk binnen een enkel jaar uitsterven. De mannetjes en de vruchtbare wijfjes doen geene werkzaamheden hoegenaamd. De werkmieren of onvruchtbare wijfjes doen niets dan slavenmaken; zij zijn vol moed en kracht om zulks te doen, maar in het geheel niet in staat om hare eigene nesten te maken of hare eigene jongen op te voeden. Als het oude nest bevonden wordt niet langer geschikt te zijn, en als zij dus moeten verhuizen, zijn het de slaven die de verhuizing bepalen en gewoonlijk hunne meesters in den bek overdragen. Die meesters zijn zoo uiterst onbehelpelijk, dat als HUBER een dertigtal opsloot zonder een slaaf er bij te laten blijven, maar met een overvloed van dat voedsel hetwelk zij het liefst hadden, en met hare larven en poppen daarbij om haar tot werken aan te sporen, zij toch niets deden: zij konden niet eens zich zelven voederen en velen stierven van honger. Toen bragt HUBER er een enkelen slaaf, *Formica fusca*, bij. Terstond begon hij te arbeiden, hij voederde zijne meesters en redde dus het leven van die nog in leven waren, maakte eenige cellen, paste op de larven en bragt alles in orde. Wat is wonderlijker dan deze wel bewezene feiten? Als wij geen kennis hadden aan andere slavenmakende mieren, zou het voorzeker eene hopelooze zaak zijn te trachten eene verklaring te geven hoe er zulk een wonderbaar instinkt ontstaan is.

Van eene andere soort van mier, *Formica sanguinea*, is ook het eerst door P. HUBER ontdekt dat zij slaven maakt. Die soort wordt ook in het zuiden van Engeland gevonden, en hare gewoonten zijn dáár door F. SMITH waargeno-

men. Ofschoon een volkomen vertrouwen stellende in de opgaven van mannen als HUBER en SMITH, trachtte ik toch mij zelven als 't ware tot ongeloovigheid te dwingen, mij voorstellende dat het wel te verontschuldigen zou zijn indien iemand aan de waarheid twijfelde van zulk een hoogst zonderling instinkt als dat der slavenmakende mieren is. Daarom veroorlove men mij de waarnemingen die ik zelf gedaan heb, in bijzonderheden te verhalen. Ik maakte veertien nesten van *F. sanguinea* open, en vond in allen eenige slaven. Mannetjes en vruchtbare wijfjes van de slavensoort *F. fusca* vindt men slechts in hunne eigene gemeenten, en zijn nooit in de nesten van *F. sanguinea* aangetroffen. De slaven zijn zwart en niet meer dan half zoo groot als hunne roode meesters; zoodat zij duidelijk genoeg van elkander te onderscheiden zijn. Als het nest slechts in ligten graad verwoest wordt, komen de slaven terstond naar buiten: zij zijn dan, even als hunne meesters, zeer onrustig en verdedigen het nest zoo goed mogelijk. Als het nest in verderen graad verstoord en de larven en poppen aan het licht blootgesteld worden, werken de slaven vlijtig met hunne meesters om die larven en poppen op eene veilige plaats te bergen. Daaruit blijkt dat de slaven zich volkomen te huis gevoelen. Gedurende de maanden Junij en Julij van drie achtereenvolgende jaren heb ik verscheidene uren aaneen op verschillende nesten met aandacht gelet, en zag nooit een slaaf uit of in het nest gaan. Wijl het getal der slaven gedurende die maanden uitermate gering is, dacht ik dat zij zich anders zouden gedragen indien hun getal grooter werd; doch SMITH doet mij weten dat hij gelet heeft op de nesten op verschillende uren van den dag, gedurende de maanden Mei, Junij en Augustus, en dat hij nooit slaven gezien heeft, welke uit of in het nest gingen, hoewel zij in Augustus zeer talrijk zijn. Daarom beschouwt hij hen uitsluitend als huisknechten. De meesters, integendeel, ziet men onophoudelijk heen en weêr gaan om bouwstoffen voor het nest en alle soorten van voedsel

aan te brengen. In het vorige jaar evenwel vond ik toevallig in de maand Julij een mierennest met een ongemeen sterke slavenmagt, en zag ik dat eenige slaven met hunne meesters het nest verlieten en langs den zelfden weg als de laatsten naar een hoogen denneboom gingen, die een twintig ellen van het nest verwijderd stond. Allen klommen bij dien boom op, waarschijnlijk om bladluizen te zoeken. Volgens HUBER, die de beste gelegenheid had om waarnemingen in dit opzigt te doen, werken in Zwitserland de slaven gewoonlijk in gezelschap van hunne meesters om het nest te maken; en de slaven alleen openen en sluiten de deur 's morgens en 's avonds. Bovendien zegt HUBER uitdrukkelijk dat hunne voornaamste bezigheid bestaat in het vangen van bladluizen. Dit verschil in de gewoonten van de meesters en slaven in Zwitserland en Engeland komt slechts daardoor dat er een grooter getal mieren tot slaven gemaakt wordt in Zwitserland dan in Engeland.

Eens werd er mij berigt gebragt van eene verhuizing van *F. sanguinea* van het eene nest naar een ander. Het was een zeer belangrijk schouwspel, te zien hoe zorgvuldig de meesters hunne slaven in den bek overdroegen, in plaats van door hunne slaven gedragen te worden, zooals bij *F. rufescens* geschiedt. Op een anderen dag was ik zoo gelukkig om een twintigtal slavenmakers te zien, die allen op eene plek rondliepen en wel, zooals duidelijk was, niet om voedsel te zoeken. Zij gingen naar eene onafhankelijke gemeente van de slavensoort, *F. fusca*, maar werden dapper ontvangen en afgeslagen: soms zaten er wel drie van de laatsten op een van de slavenmakers, *F. sanguinea*. Dezen vermoordden hunne kleine vijanden onbarmhartig, en sleepten de lijken der gesneuvelden als voedsel naar hun nest; doch het mogt hun niet gelukken eenige poppen te rooven om die tot slaven op te voeden. Toen groef ik eenige poppen van *F. fusca* op uit een ander nest, en legde die neder op een open plekje digt bij het strijdveld: zij werden oogenblikkelijk gegrepen en weggedragen door de

slavenmakers, die misschien ten slotte er zich op beroemden dat zij in hun laatste gevecht toch de overwinning behaald hadden.

Terwijl dit alles gebeurde legde ik op de zelfde plaats een klein hoopje poppen neder van eene andere soort van mier, *Formica flava*, benevens eenigen van die kleine gele mieren zelven, die in de stukken van het nest zaten. Deze soort wordt somtijds, hoewel zelden, tot slaven gemaakt, zooals door SMITH is beschreven. Ofschoon klein van ligchaam zijn zij toch groot van moed, en ik heb gezien dat zij als woedend op andere mieren aanvielen. Op het zelfde oogenblik vond ik een ander nest van *F. flava* onder eenen steen, beneden een nest van de slavenmakende *F. sanguinea*, en toen ik beide nesten verstoorde tastten de kleine gele mieren hare groote buren met groote woede aan. Ik was toen nieuwsgierig om te weten of *F. sanguinea* de poppen van *F. fusca*, die zij gewoonlijk tot slaven maakt, kon onderscheiden van die der kleine en woedende *F. flava*, welke zij zelden vangt. Het was duidelijk dat de roode roovers zulks deden zonder ooit mis te tasten. Zij grepen haastig en oogenblikkelijk de poppen van *F. fusca*, terwijl zij ontsteld werden als zij bij eene pop van *F. flava* kwamen, of zelfs bij de aarde van het nest der laatste: zij liepen dan als verschrikt weg. Doch ongeveer een kwartier uurs later, kort nadat alle kleine gele mieren afgetrokken waren, kregen zij naar het scheen meer moed en roofden ook die poppen weg.

Eens op een avond vond ik een ander nest van *F. sanguinea*, en zag een groot aantal van die mieren naar huis terug keeren en in het nest verdwijnen, terwijl zij eene menigte doode bruine mieren, *F. fusca*, droegen — wat mij bewees dat het geene verhuizing was — benevens vele poppen van die zelfde soort. Ik volgde den langen trein van mieren ongeveer veertig ellen ver, om te zien waar zij vandaan kwamen, en vond een zeer dikke klomp heidegrond, waaruit het laatste individu

van *F. sanguinea* juist te voorschijn kwam, eene pop van *F. fusca* dragende: doch ik was niet in staat om het geplunderde nest in de digte heide te vinden. Evenwel moest dat nest niet ver van mij af zijn, want twee of drie individuen van *F. fusca* liepen rond in den grootsten angst, en eene mier stond bewegingloos op een heideplantje, met hare eigene pop in den bek, als het beeld der wanhoop te staren op haar vernield huis.

Welk een groot verschil dus tusschen de gewoonten of het instinkt van *F. sanguinea* en de bovengenoemde *F. rufescens*. De laatste bouwt haar eigen nest niet; bepaalt hare eigene verhuizingen niet; verzamelt geen voedsel voor zich zelve of voor hare jongen, ja kan zich zelve niet voederen, maar hangt volkomen van hare talrijke slaven af. *F. sanguinea* integendeel bezit een veel minder getal van slaven en zelfs in het eerst van den zomer uiterst weinigen: de meesters bepalen wanneer en waar een nieuw nest gevormd zal worden, en als zij verhuizen dragen de meesters de slaven. Zoowel in Engeland als in Zwitserland werken meesters en slaven gezamenlijk. In Zwitserland schijnen de slaven uitsluitend voor de larven te zorgen en de meesters alleen gaan op den slavenroof uit, brengen bouwstoffen aan en maken het nest; beiden, maar vooral de slaven, zoeken en melken, als men het zoo mag noemen, de bladluizen, en dus verzamelen beiden voedsel voor de gemeente. In Engeland verlaten de meesters alleen gewoonlijk het nest om bouwstoffen en voedsel voor zich zelven, hunne slaven en larven te verzamelen, zoodat de meesters in Engeland veel minder dienst van hunne slaven hebben dan die van Zwitserland.

Op welke wijze het instinkt van *F. sanguinea* ontstond, wil ik niet beproeven te betoogen. Doch als mieren, die geen slavenmakers zijn, poppen van andere soorten, gelijk ik gezien heb, wegnemen zoodra zij er de gelegenheid gunstig toe zien, is het mogelijk dat zulke poppen die met het oogmerk om

als voorraad van voedsel te dienen, bewaard werden, zich ontwikkelden; de vreemde mieren die dus zonder verwacht te worden geboren werden, zullen voorzeker haar eigen instinkt gevolgd en dat werk gedaan hebben, waartoe zij in staat waren. Als hare tegenwoordigheid in de gemeente nuttig bleek te zijn voor de soort die haar te voren roofde, dat is als het voordeeliger voor die soort was werkmieren te vangen dan voort te brengen, kan de gewoonte om poppen als voorraad van voedsel op te slaan door de natuurkeus versterkt en blijvend zijn gemaakt, met het zeer verschillende doel om slaven te maken. Als het instinkt eens verkregen was, en al was het zelfs bij lange na zooveel niet ontwikkeld als bij de engelsche *F. sanguinea*, welke, gelijk wij gezien hebben, veel minder dienst heeft van hare slaven dan de zwitsersche, dan zie ik geen reden waarom de natuurkeus dat instinkt niet zou doen toenemen en wijzigen — altijd vooronderstellende dat elke wijziging ten nutte van de soort is — totdat er ten laatste eene mier ontstond, zoo volkomen afhankelijk van hare slaven als *F. rufescens*.

HET CELLENBOUWEN DER HONIGBIJ.

Het is mijn doel niet hier dit onderwerp in zijne kleinste bijzonderheden te behandelen: ik wil slechts eene korte schets geven van de besluiten waartoe mijn onderzoek heeft geleid. Voorzeker mag hij een toonbeeld van ongevoeligheid genoemd worden, die de heerlijke inrigting van een bijenkorf kan zien, zonder in verrukking te geraken. De wiskunstenaars zeggen ons dat de bijen praktisch een zeer ingewikkeld rekenkundig vraagstuk opgelost hebben, en hare cellen maken van zulk eene gedaante als geschikt is om de grootst mogelijke hoeveelheid honig op te nemen bij de minst mogelijke aanwending van kostbaar was als bouwstof. Men heeft opgemerkt dat het

voor een bekwaam werkman, gewapend met passer en liniaal, eene zeer moeijelijke bezigheid is cellen van was te maken gelijk aan die van de honiggraat, ofschoon zulks volkomen wel wordt uitgevoerd door een zwerm bijen, die in de donkere korf werkt. Bewonder het instinkt der honigbij zooveel gij wilt — in het eerst schijnt het toch volkomen onbegrijpelijk hoe zij alle gevorderde hoeken en vlakken kan maken, ja zelfs hoe zij kan weten dat zij wel en naauwkeurig gemaakt zijn. Doch de moeijelijkheid is niet half zoo groot als zij in het eerst schijnt te zijn: al dit schoone werk kan, meen ik, bewezen worden een gevolg te zijn van een zeer eenvoudig instinkt.

Door WATERHOUSE, die bewezen heeft dat de vorm van eene cel in het naauwste verband staat met den vorm van de omringende cellen, kreeg ik aanleiding om dit onderwerp te bestuderen. Mijne volgende opmerkingen zijn misschien niets dan eene wijziging van de zijnen. Doch ter zake. Aan het eene eind van eene niet lange reeks van insekten hebben wij de aardhommels, of aardbijen, *Bombus* [1]), welke hare oude cocons gebruiken om er honig in te bewaren, en er somtijds korte kokers van was bovenop bouwen, ja soms zelfs afzonderlijke en zeer onregelmatig ronde cellen van was maken. Aan het andere eind van de reeks hebben wij de honigbij, met hare wel bekende, in eene dubbele laag geplaatste cellen: elke cel is, gelijk iedereen weet, een regtzijdig prisma, met de grondvlakten van hare zes zijden zóó gesteld, dat er eene piramide uit drie ruiten gevormd wordt. Die ruiten hebben bepaalde hoeken, en de drie welke de piramidale basis van eene enkele cel aan eene zijde van de graat vormen, treden in de zamenstelling van de grondvlakten der drie naastliggende cellen aan de tegenovergestelde zijde. Tusschen de uiterste volmaking van de cellen der honigbij en de uiterste eenvoudig-

---

[1]) Ten gevolge van een misverstand wordt er op bladzijde 84, 85 en 107 van wespen gesproken: de lezer gelieve daarvoor in plaats te lezen aardhommels; en den vertaler die vergissing te vergeven. VERT.

heid van die der aardhommel, vinden wij de cellen van de mexikaansche *Melipona domestica*, zorgvuldig door P. HUBER beschreven. Ook dit insekt zelf staat in ligchaamsinrigting in het midden tusschen de honigbij en de aardhommel, hoewel het digtst bij de laatste. De *Melipona* maakt eene bijna geregeld gevormde graat van kokervormige cellen van was, waarin de jongen uitkomen, en bovendien eenige groote cellen van was, om er honig in te bewaren. Deze laatsten zijn bijna bolvormig, allen bijna even groot, en maken gezamenlijk eene ongeregelde massa uit. Doch het belangrijkste punt in dezen is dat die cellen altijd zoo digt bij elkander gemaakt worden, dat zij noodzakelijk in elkander moesten loopen, als de omtrekken volkomen volgehouden geweest waren; doch dit geschiedt nooit: die bijen bouwen volkomen vlakke muren van was tusschen de bolle wanden, welke anders ineen zouden loopen. Derhalve bestaat elke cel uit een rond gedeelte aan de buitenzijde, en uit twee, drie, of meer volkomen vlakke zijden, naarmate de cel tegen twee, drie of meer steunt. Als eene cel in aanraking komt met drie anderen, hetgeen, omdat de bollen bijna even groot zijn, zeer dikwijls en noodzakelijk het geval is, worden de drie vlakke zijden tot eene piramide vereenigd, en die piramide, zooals HUBER heeft gezegd, is steeds eene ruwe nabootsing van de driezijdige piramidegrondvlakten der cel van de honigbij. Gelijk in de cellen van de honigbij, zoo ook hier, gaan de drie vlakke zijden van eene cel noodwendig over in de zamenstelling van de drie aangrenzende cellen. Het is duidelijk dat de *Melipona*, door op die wijze te bouwen, veel was bespaart; want de vlakke muren tusschen de cellen zijn niet dubbel, maar zijn even dik als de buitenste bolvormige deelen: elke vlakke muur vormt een gedeelte van twee cellen.

Over dit alles nadenkende, kwam het mij voor, dat indien de *Melipona* hare bolvormige cellen op eenigen afstand van elkander plaatste, als zij die allen even groot maakte en in eene dubbele rei schikte, de graat, die er een gevolg van zou

zijn, niet minder volkomen zou worden dan die van de honigbij. Ik schreef dit aan Prof. MILLER te Cambridge, en die groote wiskunstenaar antwoordde mij het volgende:

Als er zeker aantal gelijke bollen geplaatst worden gedacht, met hunne middenpunten in twee evenwijdige lagen, zóó dat het middenpunt van elken bol op den afstand van den radius $\times \sqrt{2}$, of radius $\times$ 1,41421, of op een kleineren afstand zich bevindt van de middenpunten der zes er om heen staande spheren in de zelfde laag, en op den zelfden afstand van de middenpunten van de aangrenzende spheren in de andere met de eerste evenwijdige laag, dan zullen de doorsnijdingsvlakken van deze bollen eene dubbele laag van zeszijdige prismaas begrenzen, die elkander raken met pyramidale toppen, elk door drie ruiten gevormd. Deze ruiten en de zijden van de zeszijdige prismaas zullen elken hoek of standhoek volkomen gelijk hebben aan die van de cellen der honigbij, naar de beste metingen welke daarvan bekend zijn.

Uit dit alles nu mogen wij veilig besluiten, dat, als wij in staat waren om het instinkt, hetwelk de *Melipona* reeds bezit en dat op zich zelf niet heel zonderling is, een weinig te wijzigen, dat dier eene honiggraat zou maken niet minder wonderbaar volkomen dan die van de honigbij. Wij behoeven slechts te stellen dat de *Melipona* hare cellen zuiver rond en allen even groot maakt — en dit kunnen wij veilig doen, want zij doet dat reeds in zekeren graad, en wij zien welke volkomene cilindervormige holen vele insekten in het hout kunnen maken, eeniglijk door rondom een bepaald punt te draaijen. Wij behoeven verder slechts te stellen dat de *Melipona* hare cellen in twee even hoog liggende lagen rangschikt, zooals zij reeds hare kokervormige cellen doet, en vervolgens moeten wij vooronderstellen — en dit is de grootste moeijelijkheid — dat zij in staat is om naauwkeurig te kunnen bepalen op welken afstand zij van hare medearbeiders verwijderd moet staan, als er verscheidenen ten zelfden tijde bezig zijn met het bouwen

van cellen. Doch dit te veronderstellen is niet zoo geheel uit de lucht gegrepen, want zij is reeds in zoo verre in staat om over afstanden te kunnen oordeelen, dat zij altijd hare bolvormige cellen zoo digt bij elkander bouwt, dat zij elkander aanraken, en dat zij de plaatsen van aanraking door volkomen vlakke oppervlakten vereenigt. Wij mogen verder veronderstellen, en dit is niet moeijelijk, dat, nadat er zeszijdige prismaas gevormd zijn door het tegen elkander aanbouwen van spheren in de zelfde laag, de *Melipona* de cel langer kan maken, en wel zóó lang dat er honig genoeg in bewaard kan worden, op de zelfde wijze als de aardhommel kokers van was bouwt op de ronde openingen van hare oude cocons. Door zulke wijzigingen van het instinkt, die op zich zelven niet zoo heel wonderlijk zijn — niet wonderlijker dan die welke den vogel leiden in het maken van zijn nest — geloof ik dat de honigbij door de natuurkeus haar onnavolgbaar instinkt van cellen te bouwen heeft verkregen.

Wijl nu de natuurkeus eeniglijk werkt door het opstapelen van geringe wijzigingen in de ligchaamsinrigting of in het instinkt, die elk op zich zelve voordeelig zijn voor het individu in de omstandigheden waarin het geplaatst is, zou er met regt gevraagd kunnen worden, hoe eene lange en trapgewijze opvolging van een gewijzigd instinkt om cellen te bouwen ten nutte geweest kan zijn voor de voorvaderen van de honigbij? Mij dunkt het antwoord is niet moeijelijk. Het is bekend dat de bijen soms eene groote moeite hebben om eene genoegzame hoeveelheid nectar te bekomen; TEGETMEIER meldt mij dat hij bij ondervinding heeft hoe er niet minder dan twaalf of vijftien ponden drooge suiker door een zwerm bijen verteerd worden, om een pond was te kunnen afscheiden; zoodat er eene ontzaggelijke hoeveelheid vloeibare nectar door eenen zwerm bijen verzameld en verteerd moet worden, om het noodige was voor de zamenstelling der graten te kunnen afscheiden. Bovendien, eene menigte bijen vliegen gedurende

eenige dagen, als zij bezig zijn was af te scheiden, niet uit, en verzamelen derhalve ook geen nectar. Een groote voorraad van honig is er noodig om eenen zwerm bijen gedurende den winter in het leven te houden, en het bestàan van den zwerm hangt grootendeels daarvan af, of er eene menigte bijen in den winter in het leven kunnen blijven. Derhalve moet eene groote besparing van was, en ten gevolge daarvan een overvloed van honig, eene zaak van het hoogste belang voor eenen bijenzwerm zijn. Het is waar, het bestaan van eene soort van bijen kan afhankelijk zijn van het getal der woekerdieren die op en in haar leven, of van andere vijanden, of van geheel andere dingen, en derhalve in het minst niet afhangen van de hoeveelheid honig die de bijen kunnen verzamelen. Doch laat ons veronderstellen dat dit laatste bepaalt, gelijk het ongetwijfeld menigmaal werkelijk doet, het aantal bijen die in zekere landstreek kunnen leven, en laat ons verder veronderstellen dat de zwerm den winter doorleeft, en daarom een voorraad van honig noodig heeft; in dit geval is er geen twijfel aan of het zou een voordeel zijn voor eene bij die afzonderlijk staande cellen bouwde, zooals de aardhommel, indien eene geringe wijziging van haar instinkt haar leerde om hare cellen zóó digt opeen te bouwen, dat één binnenmuur voor twee cellen voldoende was, want zulk een tusschenmuur zou een anderen muur en derhalve een weinig was uitsparen. Vervolgens zou het voor zulk eene aardhommel al meer en meer voordeelig worden als zij hare cellen hoe langer hoe geregelder maakte, en tot eene massa bijeen voegde, gelijk de cellen der *Melipona*: want in dit geval zou een groot gedeelte der wanden van de eene cel tevens tot wand voor andere cellen dienen, en er zou telkens al meer en meer was bespaard worden. Verder zou het voor onze *Melipona* om de zelfde reden weder voordeelig zijn, indien zij nu hare cellen zoo digt opeen bouwde, dat de rond staande muren geheel verdwenen en door vlakke, regte muren vervangen werden. Dan zou de *Melipona* eene graat maken

zoo volkomen als die van de honigbij. Verder dan tot dien trap van volmaking kan de natuurkeus niet leiden, want de graat van de honigbij heeft, voor zoover wij wiskunstig kunnen nagaan, het toppunt der volmaaktheid in het zooveel mogelijk besparen van was bereikt.

Op die wijze geloof ik kan het wonderlijke instinkt van de honigbij verklaard worden, namelijk doordat de natuurkeus gebruik gemaakt heeft van tallooze, opvolgende, geringe wijzigingen van een minder volmaakt instinkt. De natuurkeus heeft trapgewijs en al meer en meer volkomen de bijen aangedreven, om gelijke spheren op een bepaalden afstand van elkander in eene dubbele laag te bouwen; om die cellen al digter en digter bijeen te brengen, ja zelfs zoo digt, dat de bolle wanden als 't ware tegen elkander aandrukten, en vlakke muren werden, die nu tevens aan twee zijden dienstig konden zijn. De beweegreden van de natuurkeus tot dat alles is niets anders geweest dan het besparen van was. Die zwerm, welke de geringste hoeveelheid was noodig had en dus de grootste hoeveelheid honig kon bijeenbrengen en bewaren, was natuurlijk het voorspoedigst, en heeft als eene erfenis zijn nieuw verkregen instinkt om was te besparen overgegeven aan jonge zwermen, welke op hunne beurt wederom de beste kans zullen gehad hebben om staande te blijven in den strijd voor het bestaan.

Het is voorzeker waar dat er vele gevallen van moeijelijk verklaarbare instinkten als tegenwerpingen onzer leer van de natuurkeus gevonden kunnen worden — gevallen, waarin wij niet kunnen nagaan hoe een instinkt bij mogelijkheid ontstaan kan zijn; gevallen, waarin het bestaan van overgangen en trappen niet bekend is; gevallen, schijnbaar van zulk een gering belang dat zij naauwelijks door de natuurkeus in acht genomen kunnen zijn; gevallen, zoo gelijk

en zoo het zelfde in dieren ver van elkander af staande op de ladder der natuur, dat wij hunne overeenkomstigheden niet aan eene erfenis van een gemeenschappelijken stamvader kunnen toeschrijven, en derhalve moeten gelooven dat zij verkregen zijn door onafhankelijke werkingen der natuurkeus. Ik wil hier die menigte van gevallen niet behandelen, doch zal mij bepalen tot een enkel, zeer moeijelijk, hetwelk mij in het eerst onmogelijk te verklaren voorkwam, en dat in staat was om mijne geheele leer te schokken. Ik bedoel de zoogenoemde geslachtloozen, de onzijdigen, of liever de onvruchtbare wijfjes onder de in maatschappijen levende insekten; want die onzijdigen verschillen dikwijls grootelijks in instinkt en in ligchaamsinrigting zoowel van de mannetjes als van de vruchtbare wijfjes, en echter, omdat zij onvruchtbaar zijn, kunnen zij zich niet voortplanten.

Hoewel dit een onderwerp is hetwelk eene wijdloopige beschouwing verdient, zullen wij ons hier toch slechts tot één geval bepalen, dat van de werkmieren. Hoe die werkers onvruchtbaar zijn geworden, is zeker moeijelijk te zeggen: evenwel is dat niet moeijelijker te verklaren dan vele andere treffende wijzigingen in de ligchaamsinrigting. Het kan bewezen worden dat in den natuurstaat eenige insekten en andere dieren nu en dan onvruchtbaar worden. Als zulke insekten gezellig leven, en als het nuttig voor de maatschappij was geweest, dat er jaarlijks zeker getal leden geboren werden geschikt om te werken, maar ongeschikt ter voortteling, dan kan ik niet zien dat er een groot bezwaar is om de onvruchtbaarwording dier werkers aan de natuurkeus toe te schrijven. Doch wij gaan deze voorloopige zwarigheid voorbij. De grootste zwarigheid is deze, dat de werkmieren ten hoogste verschillen in instinkt, zoowel als in ligchaamsinrigting, van de mannetjes en van de vruchtbare wijfjes beiden: zij verschillen vooral daarin dat hun thorax of borststuk anders gevormd is, dat zij geen vleugels hebben, en somtijds geen oogen bezitten. Wat het instinkt alleen betreft, zou er een veel

beter voorbeeld van verschil in dit opzigt gevonden kunnen worden bij de werkers en de vruchtbare wijfjes der bijen. Indien eene werkmier of een ander onzijdig insekt een dier in den gewonen staat was geweest, zou ik zonder aarzelen beweerd hebben dat al zijne kenmerken langzaam door de natuurkeus verkregen waren, namelijk van een individu hetwelk met de eene of andere nuttige wijziging geboren was; dat die wijziging door zijne nakomelingen was geërfd, welke weder veranderden en weder uitgekozen werden en zoo voorts. Maar in eene werkmier hebben wij een dier dat zeer veel van zijne ouders verschilt en onvruchtbaar is, zoodat het nooit in staat kon zijn om verkregene wijzigingen van het instinkt of de ligchaamsinrigting aan zijne nakomelingen over te dragen. Hoe is het mogelijk, mag men met regt vragen, dit geval met de leer der natuurkeus te rijmen?

Vooreerst moeten wij ons herinneren dat er eene tallooze menigte voorbeelden bestaan, zoowel bij tamme als bij wilde dieren, van allerlei verschillen in de ligchaamsinrigting, die in verband staan met zekeren leeftijd, en dat wel bij beide sexen. Wij kennen verschillen niet slechts in verband met eene sexe, maar ook met dat korte tijdperk alleen, waarin het voortplantingstelsel werkzaam is — het bruiloftskleed van vele vogels, de haakvormige kaak van den mannelijken zalm. Wij kennen zelfs geringe verschillen in de hoorns van onderscheidene runderrassen, die in verband staan met een kunstmatig onvolkomenen toestand van de mannelijke sexe; ossen van sommige rassen hebben langere hoorns dan die van andere rassen, in vergelijking met de hoorns der stieren of koeijen van die zelfde rassen. Daarom vind ik er geen wezenlijk bezwaar in, te gelooven dat het eene of andere kenmerk in verband staat met den onvruchtbaren staat van sommige insekten; de groote moeijelijkheid is deze: hoe kunnen zulke met het eene of andere kenmerk in verband staande wijzigingen der ligchaamsinrigting, langzamerhand door de natuurkeus opgehoopt zijn geworden?

Die moeijelijkheid, ofschoon onoplosbaar schijnende, vermindert, of, naar ik geloof, verdwijnt geheel en al als wij ons herinneren, dat de keus kan toegepast worden op de familie zoowel als op het individu, en dat zij op die wijze haar doel kan bereiken. Dus wordt eene welsmakende plant gekookt en het individu vernietigd; maar de tuinman zaait zaad van de zelfde verscheidenheid, en hij twijfelt niet of hij zal ongeveer de zelfde plant wederkrijgen. Een rund wordt geslagt, dat gemest is en waarvan men vermoedt dat het vet en het mager wel dooreen gegroeid is; maar de veefokker gaat getroost naar het zelfde ras, en twijfelt niet of hij zal weder een dergelijk stuk vee vetmesten. Ik heb zulk een groot vertrouwen in de magt der keus dat ik niet twijfel of een runderras, hetwelk altijd ossen met buitengewoon lange hoorns oplevert, kan langzamerhand gevormd worden — door zorgvuldig de stieren en koeijen met de langste hoorns uit te kiezen — tot een ras waarvan de ossen al langere en langere hoorns zullen vertoonen, en desniettemin is er geen enkele os die ooit zijne soort heeft kunnen voortplanten. Zoo, geloof ik, is het ook met de gezellig levende insekten gegaan: eene geringe wijziging van het ligchaam of van het instinkt, in verband met den onvruchtbaren staat van zekere leden der maatschappij, was nuttig voor de geheele gemeente; ten gevolge daarvan genoten de mannetjes en wijfjes zekere mate van welzijn, en droegen aan hunne vruchtbare nakomelingen eene strekking over om onvruchtbare jongen, die de zelfde wijziging bezaten, voort te brengen. En ik geloof dat dit zich heeft herhaald zoo lang totdat het groote verschil ontstaan was, hetwelk wij nu zien tusschen de vruchtbare en onvruchtbare wijfjes der zelfde soort.

Maar nog hebben wij het toppunt der zwarigheid niet aangeroerd, namelijk het feit dat de werkers van verschillende soorten van mieren niet slechts van de vruchtbare wijfjes en van de mannetjes verschillen, maar ook van elkander, somtijds zelfs in een ongelooflijk hoogen graad, zoodat zij daardoor in twee

of wel in drie casten verdeeld zijn. Bovendien gaan die casten veelal niet ongevoelig in elkander over, maar staan volkomen op zich zelven; ja zij verschillen onderling evenveel van elkander als twee soorten van het zelfde geslacht, of liever als twee geslachten van de zelfde familie van elkander onderscheiden zijn. Zoo zijn er bij *Eciton* werkers en soldaten onder de onzijdigen. Bij *Cryptocerus* dragen de werkers van eene enkele caste eene wonderlijke soort van schild op het hoofd, waarvan het gebruik volkomen onbekend is. Bij de mexikaansche *Myrmecocystus* verlaten de werkers van eene caste nooit het nest; zij worden gevoederd door de werkers van eene andere caste, en zij hebben een ontzaggelijk ontwikkelden buik, die eene soort van honig uitscheidt, de plaats vervangende van de honig welke afgescheiden wordt door de bladluizen, dat is door de melkkoeijen, zooals zij geheeten mogen worden, die door onze europesche mieren op stal gezet en gemolken worden.

Men zou waarlijk op de gedachte komen, dat ik een al te groot vertrouwen stel in de magt der natuurkeus, als men hoort dat ik niet toestem, dat zulke wonderbare en wel bewezene feiten mijne geheele leer omverwerpen. In het meer eenvoudige geval van onzijdige insekten die allen van ééne caste zijn, en welke, naar ik vastelijk geloof, door de natuurkeus verschillend geworden zijn van de vruchtbare wijfjes en mannetjes — in dit geval mogen wij door analogie van de gewone veranderingen veilig besluiten, dat elke opvolgende, geringe, nuttige wijziging waarschijnlijk niet in eens bij alle onzijdigen van het zelfde nest is verschenen, maar bij slechts eenigen. Verder, dat door het lang aanhoudend uitkiezen van de vruchtbare ouders, die de meeste onzijdigen met de nuttige wijziging voortbragten, alle onzijdigen ten laatste het verlangde kenmerk verkregen. Zoo beschouwd, spreekt het van zelf dat wij nu en dan in het zelfde nest onzijdigen moeten vinden die alle trappen en overgangen vertoonen, en dit doen wij ook, ja zelfs

betrekkelijk dikwijls, als wij in acht nemen hoe weinig onzijdige insekten buiten Europa nog zorgvuldig onderzocht zijn. F. SMITH heeft bewezen hoe grootelijks de onzijdigen onder de europesche mieren van elkander in grootte en soms in kleur verschillen, en dat de uitersten somtijds door individuen, genomen uit het zelfde nest, volkomen aaneen geschakeld kunnen worden: ik zelf heb dit eveneens kunnen waarnemen. Het gebeurt dikwijls dat de groote of de kleinere werkers het talrijkst of dat beiden talrijk zijn, terwijl de tusschenvormen schaarsch aanwezig zijn. *Formica flava* heeft groote en kleine werkers en eenigen van middelbare grootte; en bij die soort, zooals SMITH heeft waargenomen, hebben de groote werkers enkelvoudige oogen, *ocelli*, welke, hoewel klein, toch zeer goed te zien zijn; terwijl de kleine werkers slechts beginselen van oogen bezitten. Ik heb verscheidene voorwerpen van die werkers zorgvuldig ontleed, en kan bevestigen dat de oogen veel minder ontwikkeld zijn bij de kleine werkers, dan in overeenstemming met hunne mindere grootte van ligchaam staat. Ook geloof ik, maar kan het niet even onbepaald verzekeren, dat de werkers van gemiddelde grootte ook oogen hebben die volkomen het midden houden tusschen die der grooten en der kleinen, zoodat wij hier in het zelfde nest twee casten van werkers hebben, niet slechts in grootte, maar ook in hunne gezigtwerktuigen verschillend, doch echter verbonden door eenige weinige tusschenschakels. Ik moet hier nog doen opmerken, dat als de kleinere werkers het meeste nut deden voor de maatschappij, de natuurkeus aanhoudend zulke mannetjes en wijfjes uitgezocht zou hebben, welke de meeste kleine werkers voortbragten, totdat alle werkers kleiner zouden geworden zijn. Wij zouden dan in Europa eene soort van mier bezitten met onzijdigen in bijna den zelfden toestand als die van *Myrmica*, want de werkers van *Myrmica* hebben zelfs geen spoor van *ocelli*, niettegenstaande de mannetjes en wijfjes van dat geslacht wel ontwikkelde oogen hebben.

Nog een enkel voorbeeld: F. SMITH verheugde mij met het toezenden van eene menigte voorwerpen uit het zelfde nest van eene afrikaansche mier, *Anomma*. De lezer zal misschien de grootte van het verschil in deze werkers het best vatten, als ik hier geene opsomming van maten geef, maar integendeel eene volkomen juiste vergelijking. Het onderscheid was zoo groot, alsof wij eene rei van metselaars zagen die een huis bouwden, en waarvan velen vijf voet vier duim lang waren, terwijl anderen eene lengte van zestien voet hadden. Doch wij moeten ons verbeelden dat de lange metselaars hoofden hadden, viermaal in plaats van driemaal dikker dan die der kleinen, en kaken bijna vijfmaal langer. Bovendien verschilden die kaken van de verschillende werklieden ten hoogste in gedaante zoowel als in den vorm en het getal der tanden. Doch het belangrijkste voor ons is dat, ofschoon die werkers geplaatst kunnen worden in casten van eene verschillende grootte, zij echter trapgewijze in elkander overgaan, alsmede ook in de verschillende inrigting van hun gebit. Ik durf dit stellig zeggen, wijl de heer LUBBOCK teekeningen met de *camera lucida* voor mij heeft gemaakt van de gebitten, die ik uit de koppen van verschillende werkers genomen had.

Indien wij nu over al deze feiten nadenken, dan geloof ik dat wij mogen aannemen dat de natuurkeus, door op de vruchtbare ouders te werken, eene soort kon vormen, die geregeld onzijdigen voortbragt, hetzij allen groot en allen met gelijke kaken; hetzij allen klein, met zeer verschillende kaken; hetzij, en dit is het toppunt der zwarigheid, eene groep van werkers van gelijke grootte en gedaante, en ten zelfden tijde eene andere groep van werkers van eene onderscheidene grootte en gedaante. Eerst zal er eene trapgewijze reeks zijn gevormd, zooals bij *Anomma*, en toen zullen de uiterste gedaanten wijl zij het nuttigste waren, in al grootere en grootere getallen voortgebragt zijn geworden, door de werking van de natuurkeus op de ouders waaruit zij geboren werden, totdat er

eindelijk geen enkele tusschengedaante meer voortgebragt werd.

Op die wijze geloof ik dat het wonderbare feit ontstaan is van twee onderscheidenlijk gevormde casten van onvruchtbare werkers in het zelfde nest levende: twee casten die zeer verschillen van elkander en van hunne ouders. Wij kunnen nagaan hoe nuttig het voortbrengen dier werkers is geweest voor het welzijn van de geheele maatschappij der insekten, als wij bedenken hoe voordeelig eene verdeeling van den arbeid voor den beschaafden mensch is. Daar de mieren werken door een erfelijk instinkt en door geërfde werktuigen, en niet door eene verkregene kennis en gemaakte werktuigen, kon eene volkomene verdeeling van den arbeid onder haar slechts daardoor verkregen worden, dat de werkers onvruchtbaar waren. Immers, als zij vruchtbaar waren geweest zouden zij gekruist geworden, en zouden dus hunne instinkten en inrigtingen gemengd geworden zijn. En de natuur heeft, naar ik geloof, die bewonderenswaardige verdeeling van den arbeid in de huishouding der mieren door de natuurkeus tot stand gebragt. Doch ik moet bekennen dat, met al mijn vertrouwen op dat beginsel, ik nooit beweerd zou hebben dat de natuurkeus in zoo hoogen graad werkzaam kon zijn, indien het geval van die onzijdige insekten mij daarvan niet had overtuigd. Daarom heb ik eenigzins uitvoerig, ofschoon nog te kort, over dit onderwerp gesproken, ten einde de magt der natuurkeus aan te toonen; en ook omdat dit verreweg het grootste bezwaar is geweest, hetwelk ik tegen mijne leer heb kunnen opsporen. Het feit is ook nog daarom merkwaardig, wijl het bewijst dat bij dieren zoowel als bij planten zekere mate van verandering kan gebeuren — door de ophooping van vele geringe, en, gelijk wij haar moeten noemen, toevallige wijzigingen, welke op zekere wijze nuttig zijn — zonder dat de oefening of de gewoonte mede in het spel komt. Want geen oefening, noch gewoonte, noch wil van de volkomen onvruchtbare leden eener maatschappij, kunnen bij mogelijkheid invloed uitoefenen op de lig-

chaamsinrigting of op het instinkt van de vruchtbare leden, die alleen afstammelingen voortbrengen. Het verwondert mij dat niemand dit sterksprekende voorbeeld, dit duidelijk geval van onzijdige insekten ooit tegen de welbekende leer van LAMARCK heeft aangevoerd.

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

Ik heb getracht kortelijk aan te toonen dat de zielvermogens onzer huisdieren veranderlijk zijn en dat de veranderingen erfelijk zijn. Nog korter heb ik getracht te bewijzen dat het instinkt ook in den natuurstaat een weinig verandert. Niemand zal ontkennen dat het instinkt voor elk dier van het hoogste belang is. Daarom zie ik geen bezwaar om te gelooven, dat als de levensvoorwaarden veranderen, er door de natuurkeus geringe wijzigingen van het instinkt opgestapeld kunnen worden, in eene bepaalde rigting ten nutte van de soort. In sommige gevallen hebben de gewoonte of het gebruik en het onbruik waarschijnlijk eene rol medegespeeld. Ik beweer niet dat de feiten, in dit hoofdstuk vermeld, mijne leer zeer ondersteunen, maar geen van alle bezwaren, die ik wist op te sporen, kon haar ook doen wankelen. Integendeel, het feit dat het instinkt niet altijd volkomen volmaakt is, doch wel vatbaar voor afdwalingen — dat er geen instinkt bestaat uitsluitend ten nutte van andere dieren, maar dat elk dier voordeel trekt van het instinkt der anderen — dat de spreuk *Natura non facit saltum* toepasselijk is op het instinkt zoowel als op de ligchaamsinrigting, en dat die spreuk volkomen te verklaren is uit het oogpunt der natuurkeus, maar anders onverklaarbaar blijft — dat alles strekt ten steun van de leer der natuurkeus.

Ook wordt die leer gesteund door eenige andere feiten betreffende het instinkt: zooals door het algemeene geval van naverwante, maar duidelijk verschillende soorten, die, als

zij verschillende werelddeelen bewonen en dus onder verschillende levensvoorwaarden leven, echter ongeveer het zelfde instinkt behouden. Zoo kunnen wij uit het oogpunt van de erfelijkheid begrijpen waarom de amerikaansche lijster haar nest met klei voert, op de zelfde wijze als onze europesche; waarom de mannetjes van het winterkoningje, *Troglodytes aedon*, van Noord Amerika afzonderlijke nestjes voor eigen gebruik bouwt om er in te schuilen als het weder ruw is, gelijk de mannetjes van ons europeesch winterkoningje, *Troglodytes europaeus*, eveneens doet — eene gewoonte van eenigen anderen vogel in 't geheel niet bekend. Eindelijk, het mag misschien niet logisch zijn, maar voor mijne verbeelding is het eene veel grootere voldoening de jonge koekoek die zijne voedsterbroeders uit het nest werpt — de mieren die slaven maken — de larven der sluipwespen die wroeten in de levende ligchamen der rupsen — niet te beschouwen als bijzonder begaafde en onafhankelijk geschapene schepselen, maar als kleine gevolgen van eene algemeene wet, die op alle bewerktuigde wezens van toepassing is, namelijk deze: vermeerder u, verander u, laat de sterkste leven, en de zwakste sterven.

REGISTER.

A.

B.

C.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

HET ONTSTAAN DER SOORTEN

VAN

DIEREN EN PLANTEN

DOOR

MIDDEL VAN DE NATUURKEUS.

HET ONTSTAAN DER SOORTEN

VAN

DIEREN EN PLANTEN

DOOR MIDDEL VAN

DE NATUURKEUS,

OF

HET BEWAARD BLIJVEN VAN BEVOORREGTE RASSEN

IN

DEN STRIJD DES LEVENS.

DOOR

CHARLES DARWIN.

Uit het engelsch vertaald

DOOR

T. C. WINKLER.

TWEEDE STUK.

HAARLEM,
A. C. KRUSEMAN.
1860.

Derhalve, dat niemand uit flaauwheid of uit schroomvalligheid denke of zegge dat een mensch te ver kan gaan in het zoeken naar waarheid; dat hij al te kundig kan zijn in het boek van Gods woord of in het boek van Gods werken; dat hij te groot kan zijn in de kennis van God of in de wijsbegeerte. Laat hij liever trachten in beiden eindelooze vorderingen te maken.

BACON.



INHOUD.

ACHTSTE HOOFDSTUK.

OVER DE VERBASTERING.

NEGENDE HOOFDSTUK.

OVER DE ONVOLKOMENHEID DER GEOLOGISCHE GESCHIEDENIS.

VEERTIENDE HOOFDSTUK.

ALGEMEEN OVERZIGT EN BESLUIT.

ACHTSTE HOOFDSTUK.

OVER DE VERBASTERING.

Onderscheid tusschen de onvruchtbaarheid van eerste kruisingen en die van basterden. — De onvruchtbaarheid is veranderlijk, is niet algemeen, en wordt door het kruisen van bloedverwanten en door het temmen gewijzigd. — Wetten die de onvruchtbaarheid der basterden beheerschen. — De onvruchtbaarheid is niet eene bijzondere gave, maar eene toevallige omstandigheid die andere verschillen vergezelt. — Oorzaken der onvruchtbaarheid van eerste kruisingen en van basterden. — Vergelijking van de uitwerkselen der veranderde levensvoorwaarden met die der kruising. — De vruchtbaarheid der rassen als zij gekruist worden, en die van de kruislingen is niet algemeen. — Basterden en kruislingen, onafhankelijk van hunne vruchtbaarheid, met elkander vergeleken. — Overzigt.

De meeste natuurkundigen gelooven dat de soorten, als zij gekruist worden, de bijzondere gave ontvangen hebben om onvruchtbaar te zijn, ten einde eene verwarring van alle bewerktuigde vormen te voorkomen. Dit schijnt ook in den eersten opslag zeer waarschijnlijk te zijn; want de soorten die in het zelfde gewest leven, zouden bezwaarlijk afzonderlijk blijven bestaan, indien zij in staat waren om zich vrijelijk te kruisen. Het gewigtige feit dat basterden zeer algemeen onvruchtbaar zijn, is, geloof ik, door sommige nieuwere schrijvers veel te gering geschat. In de leer der natuurkeus is dit feit van het hoogste gewigt, in zoo verre de onvruchtbaarheid der basterden bij geene mogelijkheid van eenig nut voor hen kan zijn, en derhalve niet verkregen kan zijn door de aanhoudende bewaring van opvolgende, nuttige graden van on-

vruchtbaarheid. Ik hoop in staat te zijn om te bewijzen dat de onvruchtbaarheid niet is eene bijzondere, verkregene hoedanigheid of eene gave, maar dat zij een gevolg is van andere verkregene verschillen, of wel dat zij daarmede gepaard gaat.

In de behandeling van dit onderwerp zijn gemeenlijk twee klassen van feiten, in beginsel grootelijks onderscheiden, met elkander verward geworden; namelijk de onvruchtbaarheid van twee soorten als zij voor het eerst gekruist worden, en de onvruchtbaarheid der basterden die daardoor voortgebragt worden.

Zuivere soorten bezitten natuurlijk zeer volkomene voortplantingswerktuigen, en echter als zij gekruist worden brengen zij weinig of geen nakomelingen voort. Basterden daarentegen bezitten magtelooze voorttelingswerktuigen, in zoovere hunne verrigting betreft, gelijk duidelijk zigtbaar is in het mannelijke element van dieren en planten; ofschoon de werktuigen zelven volkomen van inrigting zijn, in zooverre het mikroskoop ons dat kan bewijzen.

In het eerste geval zijn de twee sexuele elementen, welke zich vereenigen om het embryo voort te brengen, volmaakt; in het tweede geval zijn zij òf in 't geheel niet ontwikkeld òf onvolkomen ontwikkeld. Deze onderscheiding is van veel belang in het beschouwen van de oorzaak der onvruchtbaarheid, welke aan de twee gevallen gemeen is. Die onderscheiding is waarschijnlijk over het hoofd gezien, wijl de onvruchtbaarheid in beide gevallen als eene bijzondere gave, die onze bevatting te boven ging, beschouwd werd.

De vruchtbaarheid der rassen — dat is van die vormen welke bekend zijn of geloofd worden van gemeenschappelijke ouders af te stammen — als zij gekruist worden, en ook de vruchtbaarheid hunner gekruiste afstammelingen, is, naar mijn inzien, even belangrijk als de onvruchtbaarheid der soorten: want daardoor schijnt er een groot en klaar onderscheid tusschen rassen en soorten gemaakt te worden.

Beschouwen wij eerst de onvruchtbaarheid der soorten die gekruist worden, en tevens die van hare basterden. Het is niet mogelijk de verschillende verhandelingen en werken dier twee onvergelijkelijke en naauwkeurige waarnemers, KÖLREUTER en GÄRTNER, die bijna hun geheele leven aan dit onderwerp besteed hebben, te lezen, zonder getroffen te worden door de algemeenheid van zekeren graad van onvruchtbaarheid. KÖLREUTER maakt de onvruchtbaarheid der soorten, als zij gekruist worden, tot een algemeenen regel; doch hij hakt zoodoende de knoop door, want in tien gevallen, waarin hij twee vormen vond die door de meeste schrijvers als onderscheidene soorten beschouwd worden, en die te zamen volkomen vruchtbaar waren, aarzelt hij geen oogenblik om hen als rassen te rangschikken. Ook GÄRTNER maakt insgelijks den regel algemeen, en betwijfelt de volkomene vruchtbaarheid van de twee gevallen van KÖLREUTER. Doch in deze en veel andere gevallen is GÄRTNER gedwongen zorgvuldig de zaden te tellen, om te bewijzen dat er zekere graad van onvruchtbaarheid bestaat. Hij vergelijkt steeds het grootste getal zaadkorrels, door twee gekruiste soorten of door hare basterden voortgebragt, met het gemiddelde getal door beide ouderlijke soorten in den natuurstaat voortgebragt. Doch hierbij schijnt het mij toe dat er eene groote oorzaak van dwaling ingeslopen is: opdat eene plant gekruist worde, moet zij van hare mannelijke voorttelingswerktuigen beroofd worden, en, wat veelal nog meer van belang is, zij moet opgesloten worden, opdat er haar geen stuifmeel van andere planten door insekten aangebragt kan worden. Bijna alle planten nu, waarmede GÄRTNER zijne proeven nam, stonden in potten, en werden in eene kamer bewaard. Dat dit alles en wel vooral de ontneming der meeldraden zeer dikwijls nadeelig is voor de vruchtbaarheid der plant, behoeft geen betoog. GÄRTNER geeft eene lijst van een twintigtal planten, waaraan hij de meeldraden ontnam en die hij kunstmatig met het eigene stuifmeel bevruchtte, en — met uitsluiting van de

Leguminosae, waarbij die handelwijze hoogst moeijelijk is — de helft dier twintig planten werden min of meer in hare vruchtbaarheid aangetast. Bovendien, wijl GÄRTNER gedurende verscheidene jaren bij herhaling de *Primula vulgaris* en *Primula veris* kruiste, die wij met zooveel regt voór verscheidenheden houden, en slechts een of tweemaal er in slaagde om vruchtbaar zaad te bekomen; wijl hij bevond dat de roode en de blaauwe basterdmuur, *Anagallis arvensis* en *A. coerulea*, welke de beste kruidkundigen voor verscheidenheden houden, te zamen volkomen onvruchtbaar waren; en wijl hij tot het zelfde besluit kwam in verscheidene andere dergelijke gevallen — zoo komt het mij voor, dat wij wel mogen twijfelen of vele soorten wezenlijk zoo onvruchtbaar zijn, wanneer zij gekruist worden, als GÄRTNER gelooft.

Het is zeker dat de onvruchtbaarheid van verschillende soorten die gekruist worden, zoo verschillend in graad is en zoo onmerkbaar uitgaat, en, aan den anderen kant, dat de vruchtbaarheid van zuivere soorten zoo gemakkelijk door verschillende omstandigheden wordt gewijzigd, dat het uit een praktisch oogpunt hoogst moeijelijk is te bepalen waar de volkomene vruchtbaarheid eindigt en waar de onvruchtbaarheid begint. Mij dunkt het beste bewijs voor de waarheid hiervan is wel dit, dat de twee meest bedrevene waarnemers die ooit bestaan hebben, KÖLREUTER en GÄRTNER, tot volkomen tegenovergestelde besluiten gekomen zijn, ten opzigte van de zelfde soorten. Het is ook zeer leerzaam — doch ik heb hier geen ruimte om in bijzonderheden te treden — te onderzoeken wat onze beste kruidkundigen denken over de vraag of zekere twijfelachtige vormen voor rassen of voor soorten gehouden moeten worden; en na te gaan wat verschillende kweekers ten opzigte der vruchtbaarheid in verschillende jaren waargenomen hebben. In één woord, het is te bewijzen dat noch de onvruchtbaarheid, noch de vruchtbaarheid een duidelijk onderscheid vormen tusschen soorten en rassen, maar dat die beide

toestanden onmerkbaar in elkander overgaan, en even twijfelachtig zijn als het onderscheid dat er door andere verschillen in de inrigting en in het gestel schijnt te bestaan.

Beschouwen wij nu de vruchtbaarheid der basterden gedurende opvolgende generatiën. Ofschoon GÄRTNER er in slaagde om eenige basterden te verkrijgen, die hij zorgvuldig voor eene kruising met elken zuiveren bloedverwant behoedde, en hij die basterden gedurende zes of zeven en in een geval zelfs tien generatiën aaneen wist te bewaren, verzekert hij echter uitdrukkelijk dat hunne vruchtbaarheid nooit toenam, maar in het algemeen grootelijks verminderde. Ik twijfel niet of dit is meestal het geval; en dat de vruchtbaarheid vaak plotseling in de eerste generatiën afneemt, is zeker. Evenwel geloof ik dat bij al die waarnemingen de vruchtbaarheid verminderd is door eene bepaalde oorzaak, namelijk door het kruisen van verwanten. Ik heb zooveel feiten verzameld, welke bewijzen dat eene kruising tusschen bloedverwanten de vruchtbaarheid vermindert; en aan den anderen kant dat eene toevallige kruising met een verschillend individu of ras de vruchtbaarheid vermeerdert, dat ik niet twijfelen mag aan de waarheid van deze stelling, die algemeen onder de kweekers en fokkers voor waar aangenomen wordt. Goede waarnemers kweeken zelden een groot getal basterden ten zelfden tijde, en daar de oudersoort of andere verwante basterden in het algemeen in den zelfden tuin groeijen, moet het bezoek van insekten gedurende den bloeitijd zorgvuldig verhinderd worden. Daarom zullen basterden gewoonlijk in elke generatie bevrucht worden door het eigene stuifmeel van het individu zelf, en ik ben overtuigd dat dit ten nadeele van de vruchtbaarheid zal wezen, die bovendien al reeds door de verbastering verzwakt is. Ik ben in die overtuiging bevestigd geworden door eene merkwaardige waarneming, herhaalde malen door GÄRTNER gedaan, namelijk dat als zelfs de minst vruchtbare basterden kunstmatig met basterdstuifmeel van de zelfde soort bevrucht worden, hunne vruchtbaarheid,

niettegenstaande de vele schadelijke gevolgen der behandeling ter bevruchting, somtijds duidelijk vermeerdert en blijft voortgaan met te vermeerderen. Nu, bij eene kunstmatige bevruchting wordt het stuifmeel — ik weet het bij ondervinding — even vaak bij toeval genomen van de helmknopjes eener andere bloem als van die der bloem zelve, welke bevrucht moet worden; zoodat eene kruising van twee bloemen, hoewel waarschijnlijk op de zelfde plant, op die wijze tot stand komt. Bovendien, als er zamengestelde proeven genomen werden, dan zal een zoo zorgvuldig waarnemer als GÄRTNER de meeldraden wel aan zijne bloemen ontnomen hebben, en dit zal in elke generatie eene kruising met het stuifmeel eener andere bloem ten gevolge gehad hebben, hetzij van de zelfde plant of van eene andere dergelijke basterdplant. En dus, het zonderlinge feit van het toenemen der vruchtbaarheid in de opvolgende generatiën van kunstmatig bevruchte basterden, mag, naar ik geloof, daaraan toegeschreven worden, dat het kruisen onder verwanten verhinderd werd.

Laat ons nu zien welke uitkomsten een andere zeer bekwame waarnemer, namelijk W. HERBERT, verkregen heeft. Hij is even stellig in zijn besluit dat sommige basterden volkomen vruchtbaar zijn — even vruchtbaar als de zuivere moedersoorten — als KÖLREUTER en GÄRTNER stellig zijn in hunne uitspraak, dat zekere mate van onvruchtbaarheid tusschen verschillende soorten eene algemeene wet der natuur is. Hij nam proeven op eenigen van de zelfde soorten waarmede GÄRTNER zijne proeven gedaan had. Het verschil in beider uitkomsten moet, dunkt mij, toegeschreven worden aan de groote bedrevenheid van HERBERT in alles wat het kweeken van planten betreft; en tevens aan de omstandigheid dat hij warme kassen ter zijner beschikking had. Van zijne vele belangrijke opgaven noem ik hier slechts deze, namelijk: "elk eitje, *ovula*, in het zaadhuisje van *Crinum capense*, bevrucht door het stuifmeel van *Crinum revolutum*, bragt eene plant voort, een feit

hetwelk ik nooit door de natuurlijke bevruchting zag gebeuren." Zoodat wij hier eene volkomene, ja zelfs meer dan volkomene vruchtbaarheid in eene eerste kruising tusschen twee verschillende soorten zien.

Dit geval geeft mij aanleiding tot het vermelden van een hoogst zonderling feit. Er zijn namelijk individuen van eene soort van kardinaalsbloem, *Lobelia*, en van eenige andere geslachten, welke veel gemakkelijker bevrucht kunnen worden door het stuifmeel van eene andere en onderscheidene soort, dan door haar eigen stuifmeel: bij alle individuen van ongeveer alle soorten van *Hippeastrum* schijnt dit het geval te zijn. Want van die planten heeft men vruchtbaar zaad verkregen door het stuifmeel eener verschillende soort, ofschoon zij met haar eigen stuifmeel volkomen onvruchtbaar zijn, en niettegenstaande dat haar eigen stuifmeel bevonden werd volkomen goed te zijn, want het bevruchtte eene andere soort. Zoodat zekere individuen van eene soort en alle individuen van eene andere gemakkelijker gekruist kunnen worden dan zich zelven bevruchten! Eene bol van *Hippeastrum aulicum* bragt vier bloemen voort: drie daarvan werden door HERBERT bevrucht met haar eigen stuifmeel, en de vierde werd daarna bevrucht met het stuifmeel van een gemengden basterd, afkomstig van drie andere en verschillende soorten: de uitkomst was dat "de vruchtbeginsels van de drie eerste bloemen weldra ophielden met groeijen en na weinige dagen volkomen verloren gingen, terwijl de vierde bloem, bevrucht met het stuifmeel van den basterd, krachtig groeide, spoedig rijp werd, en goed zaad gaf, dat welig opsloeg." In 1839 schreef HERBERT mij, dat hij toen die proef gedurende vijf jaren genomen had: hij hield er naderhand nog verscheidene jaren aaneen mede vol, en altijd met de zelfde uitkomst. Dit is ook door andere waarnemers bij *Hippeastrum* met zijne ondergeslachten bevestigd geworden, en ook bij andere geslachten, zooals *Lobelia*, *Passiflora* en *Verbascum*. Ofschoon de planten, die tot het nemen van deze

proeven gebezigd werden, volkomen gezond schenen, en ofschoon het stuifmeel en de eitjes beiden volkomen goed waren in betrekking tot anderen, waren die planten echter in hare verrigtingen en in hare wederzijdsche zelfbevruchting onvolkomen, en wij moeten dus aannemen dat zij zich in een onnatuurlijken toestand bevonden. Doch deze feiten toonen ons van welke kleine en geheimzinnige oorzaken het afhangt of eene soort vruchtbaar is als zij gekruist wordt, als zij zich zelve bevrucht, en dergelijken meer.

Ook de waarnemingen en proeven der bloemkweekers, hoewel niet met wetenschappelijke naauwkeurigheid gedaan, verdienen toch eenige aandacht. Het is bekend hoe veelvuldig er kruisingen zijn geschied in de soorten van *Pelargonium*, *Fuchsia*, *Calceolaria*, *Petunia*, *Rhododendron* en vele anderen, en hoevelen dier basterden uit zaad opslaan. HERBERT verzekert dat een basterd van *Calceolaria integrifolia* en van *C. plantaginea*, soorten die het meest in voorkomen verschillen, "zich zelf voortplantte, even goed als of hij eene natuurlijke soort van de bergen van Chili was geweest." Ik heb de moeite genomen om te onderzoeken in hoe verre eenige zamengestelde kruisingen van *Rhododendron* vruchtbaar waren, en bevonden dat velen daarvan volkomen vruchtbaar zijn. C. NOBLE meldt mij dat hij door stekken planten verkregen heeft van eenen basterd tusschen *Rhododendron ponticum* en *R. catawbiense*, en dat die basterd "zoo volkomen vruchtbaar zaad geeft als maar bij mogelijkheid te wenschen is." Als basterden, die goed behandeld worden, afnamen in vruchtbaarheid in elke opvolgende generatie, zooals GÄRTNER gelooft dat het geval is, dan zou dat feit wel bij de bloemkweekers bekend zijn. De bloemkweekers bezaaijen groote bedden met de zelfde basterden, en de zulken alleen worden goed behandeld, want door de vrije toetreding der insekten kunnen de verschillende individuen van het zelfde basterdras ongehinderd met elkander kruisen, en derhalve wordt de nadeelige werking eener kruising van bloedverwanten voorgekomen.

Iedereen kan zich gemakkelijk overtuigen van het belang der vrije toetreding van insekten, namenlijk door de bloemen der meest onvruchtbare basterden van *Rhododendron*, die geen stuifmeel voortbrengen, te onderzoeken; want hij zal op hare stempels eene menigte stuifmeel vinden, dat er door insekten uit andere bloemen op is gebragt.

De proefnemingen met dieren zijn met eene veel geringere zorgvuldigheid genomen dan die met planten. Als onze stelselmatige rangschikking goed is, dat is als de geslachten der dieren even veel onderling verschillen als de geslachten der planten doen, dan mogen wij daaruit afleiden dat de dieren die verder van elkander afstaan op de ladder der natuur, gemakkelijker gekruist kunnen worden dan de planten, doch de basterden zelven moeten, dunkt mij, onvruchtbaarder zijn. Ik twijfel of er wel een deügdelijk bewezen geval van een volkomen vruchtbaren basterd bekend is. Evenwel, wij moeten niet vergeten dat, daar er slechts weinige dieren zijn die in de gevangenis voorttelen, er dus ook slechts weinig proeven goed genomen kunnen zijn. De kanarievogel is gekruist geworden met negen andere vinken, doch daar geen een van die negen soorten vrijwillig in de gevangenschap voortteelt, hebben wij ook geen regt om te mogen verwachten, dat de eerste kruisingen tusschen die vinken en den kanarievogel, of dat de volgende basterden volkomen vruchtbaar zullen zijn. En verder, ten opzigte van de vruchtbaarheid in opvolgende generatiën van meer vruchtbare basterden, is mij naauwelijks een voorbeeld bekend van twee huisgezinnen van de zelfde basterden, die van verschillende ouders afkomstig waren, en ten zelfden tijde groot gebragt werden, terwijl tevens de slechte gevolgen van eene kruising tusschen bloedverwanten konden voorgekomen worden. Integendeel, broeders en zusters zijn gewoonlijk in elke opvolgende generatie gekruist geworden, niettegenstaande de veefokkers telkens de slechte gevolgen daarvan kunnen zien. En in dit geval is het dus niet te verwon-

deren dat de erfelijke onvruchtbaarheid der basterden al grooter en grooter wordt. Als wij zoo deden met broeders en zusters van zuiver ras, die door de eene of andere oorzaak eene neiging tot onvruchtbaarwording bezaten, gewis binnen weinige jaren zou het ras volkomen uitgestorven zijn.

Hoewel ik geen goed bewezen feit ken van volkomen vruchtbare basterden onder de dieren, heb ik toch eenige reden om te gelooven dat de basterden van *Cervulus vaginalis* en *C. Reevesii*, en ook dat die van den gewonen fasant, *Phasianus colchicus*, met den ring-fasant, *Ph. torquatus*, en met den japanschen fasant, *Ph. versicolor*, volkomen vruchtbaar zijn. Er valt niet aan te twijfelen of deze drie fasanten kruisen zich en zijn in Engeland dooreengemengd geworden. De basterden van de gewone gans, *Anser cinereus*, en van de chinesche gans, *Anser cygnoides*, soorten die zooveel verschillen dat zij gewoonlijk tot verschillende geslachten gebragt worden, hebben zich dikwijls met eenen zuiveren bloedverwant vereenigd, en in een enkel geval zijn zij onderling vruchtbaar geweest. Dit werd uitgevoerd door EYTON, die twee basterden kreeg van de zelfde ouders, doch van verschillende broedsels, en van die twee vogels verkreeg hij niet minder dan acht basterden, kleinkinderen van de zuivere ganzen, uit één nest. In Indie moet die gekruiste gans evenwel veel vruchtbaarder zijn, want twee zeer bevoegde regters, namelijk BLYTH en kapt. HUTTON, hebben mij verzekerd dat er in verschillende gedeelten van dat land geheele kudden van zulke gekruiste ganzen gevonden worden, en wijl zij wegens voordeel gehouden worden en er geen zuivere oudersoorten bestaan, zoo moeten zij zekerlijk ten hoogste vruchtbaar zijn.

Eene leer, van PALLAS uitgegaan, is door de hedendaagsche natuurkundigen met graagte aangenomen, namelijk deze: dat de meesten onzer huisdieren afkomstig zijn van twee of meer wilde soorten, en dat zij sedert door onderlinge kruising zijn dooreengemengd geworden. Uit dit oogpunt moet derhalve de oorspronkelijke soort terstond volkomen vruchtbare basterden

hebben voortgebragt, of de basterden moeten in opvolgende generatiën in den tammen staat volkomen vruchtbaar zijn geworden. Dit laatste schijnt mij het waarschijnlijkste te zijn, en ik ben genegen er aan te gelooven, ofschoon er geen onmiddellijk bewijs voor bestaat. Zoo geloof ik dat onze honden van verscheidene wilde stammen afkomstig zijn; en evenwel, misschien met uitzondering van zekeren inlandschen tammen hond van Zuid Amerika, zijn allen onderling volkomen vruchtbaar: de analogie doet mij echter zeer twijfelen of de verschillende oorspronkelijke soorten wel terstond vrijelijk met elkander voortgeteeld en volkomen vruchtbare basterden voortgebragt hebben. Zoo is er ook grond om te gelooven dat ons europeesch rund en het gebulte rund van Indie volkomen vruchtbaar met elkander zijn; doch volgens mededeelingen van BLYTH moeten zij, geloof ik, gehouden worden voor onderscheidene soorten. In onze beschouwing van den oorsprong onzer meeste huisdieren moeten wij dus òf opgeven het geloof aan de bijna algemeene onvruchtbaarheid van dieren van verschillende soorten, wanneer zij gekruist worden; òf wij moeten de onvruchtbaarheid beschouwen niet als een onuitwischbaar en onveranderlijk kenmerk, maar als vatbaar om door het temmen gewijzigd te worden. En verder, alle wel bewezene feiten der kruising van dieren en planten in acht nemende, mogen wij besluiten dat zekere graad van onvruchtbaarheid, zoowel in eerste kruisingen als in basterden, zeer algemeen voorkomt, maar dat zulks daarom toch niet, bij onze tegenwoordige mate van kennis, als een onveranderlijke en uitsluitende regel beschouwd moet worden.

OVER DE WETTEN DIE DE ONVRUCHTBAARHEID DER EERSTE KRUISINGEN EN DER BASTERDEN BEHEERSCHEN.

Wij willen het bovenstaande onderwerp nu eenigzins naauwkeuriger beschouwen. Vooraf willen wij zien of het waar is,

dat de soorten met de gave der onvruchtbaarheid begunstigd zijn, ten einde eene eindelooze vermenging en verwarring in de bewerktuigde wezens te voorkomen. De volgende stellingen en besluiten zijn hoofdzakelijk ontleend aan het schoone werk van GÄRTNER over de verbastering der planten. Ik heb veel moeite gedaan om te bepalen in hoeverre zijne regelen ook op dieren toepasselijk zijn, en, in aanmerking nemende hoe gering onze kennis van de verbastering der dieren is, heeft het mij grootelijks verwonderd te vinden dat de zelfde regelen in het algemeen op de beide rijken van toepassing zijn.

Wij hebben reeds opgemerkt dat de graden van vruchtbaarheid, zoowel van eerste kruisingen als van basterden, loopen van volkomene onvruchtbaarheid tot eene onbepaald volkomene vruchtbaarheid. Het is opmerkelijk op hoe vele wegen het bewijs van het bestaan dier graden te bewijzen is. Als er stuifmeel van eene plant uit zekere familie geplaatst wordt op den stempel eener plant van eene andere familie, oefent het volstrekt geen anderen invloed uit dan eenig ander bewerktuigd stof. Van dit nulpunt van vruchtbaarheid af, verwekt het stuifmeel van verschillende soorten van het zelfde geslacht, gelegd op den stempel van de eene of andere soort, eene trapgewijze opklimming in het getal van zaadkorrels, die voortgebragt worden, tot aan eene bijna of zelfs geheel volkomene vruchtbaarheid; en, zooals wij in eenige ongewone gevallen gezien hebben, zelfs tot een overmaat van vruchtbaarheid, boven die welke het eigene stuifmeel der plant zou voortbrengen. Zoo is het ook bij basterden: er zijn sommigen die nooit eene enkele vruchtbare zaadkorrel voortgebragt hebben en dat waarschijnlijk nimmer zullen doen, zelfs niet met het stuifmeel van een zuiveren bloedverwant. In sommigen van die gevallen evenwel kan er een eerste spoor van vruchtbaarheid bespeurd worden, als het stuifmeel van eene der zuivere moedersoorten te weeg brengt dat de bloem van den basterd zich vroeger ontwikkelt dan zij anders gedaan zou hebben: de vroege ontwikkeling

eener bloem is, gelijk bekend is, een bewijs van eene beginnende bevruchting. Van dien laagsten graad van vruchtbaarheid hebben wij alle trappen tot aan basterden die zich zelven bevruchten, en daarna voortbrengen een al grooter en grooter getal van zaadkorrels, die allen volkomen vruchtbaar zijn.

Basterden van twee soorten die zeer moeijelijk te kruisen zijn en zelden nakomelingen voortbrengen, zijn in het algemeen zeer onvruchtbaar: doch het staat bij lange na niet gelijk, zooals algemeen geloofd wordt, dat het even moeijelijk is om eene eerste kruising te doen plaats hebben, als om de op die wijze voortgebragte basterden te doen voorttelen. Er zijn vele gevallen waarin twee zuivere soorten zeer gemakkelijk tot eene vereeniging gebragt kunnen worden en zeer vele basterden voortbrengen, en echter zijn die basterden zeer onvruchtbaar. Aan den anderen kant vindt men ook soorten die hoogst zeldzaam of slechts met de grootste moeite gekruist kunnen worden, doch de basterden, als zij eindelijk bestaan, zijn zeer vruchtbaar. Zelfs binnen de grenzen van het zelfde geslacht, zooals bij de anjelier, *Dianthus*, komen die twee tegenovergestelde gevallen voor.

De vruchtbaarheid van eerste kruisingen en van basterden wordt veel gemakkelijker door ongunstige omstandigheden aangedaan, dan de vruchtbaarheid van zuivere soorten. Ook de graad van aangeborene vruchtbaarheid is tevens veranderlijk, want het is niet altijd gelijk of twee soorten onder de zelfde omstandigheden gekruist worden: het hangt ten deele af van het gestel der individuen die voor de proefneming uitgekozen worden. Zoo is het ook met de basterden: hun graad van vruchtbaarheid wordt dikwijls bevonden grootelijks te verschillen in de onderscheidene individuen, die voortgekomen zijn uit zaden van de zelfde zaaddoos en blootgesteld zijn geweest aan volkomen de zelfde omstandigheden.

Door de uitdrukking soortverwantschap bedoelt men in het algemeen de overeenkomst tusschen de soorten in gestel

en inrigting der ligchamen, en meer bijzonder in de inrigting van werktuigen die van hoog physiologisch belang zijn, en die weinig in de verwante soorten verschillen. Nu wordt de vruchtbaarheid van eerste kruisingen tusschen de soorten, en van de daardoor verwekte basterden, grootelijks door hare soortverwantschappen beheerscht. Dit wordt duidelijk bewezen door dat er nooit basterden gezien zijn van soorten, die door de natuurkundigen in onderscheidene familiën zijn gerangschikt; en aan den anderen kant door dat zeer naverwante soorten gemakkelijk paren. Doch de betrekking tusschen soortverwantschap en de gemakkelijkheid van kruising is geenszins onbepaald. Er zijn eene menigte voorbeelden te geven van zeer naverwante soorten, die niet willen paren of slechts met de grootste moeite daartoe gebragt kunnen worden; en aan den anderen kant van zeer verschillende soorten, die uiterst gemakkelijk paren. In de zelfde familie kan een geslacht zijn, zooals de anjelier, *Dianthus*, waarvan vele soorten zeer gemakkelijk gekruist kunnen worden; en een ander geslacht, de veldkaars, *Silene*, waarbij aanhoudende pogingen om een enkelen basterd tusschen twee zeer verwante soorten voort te brengen, volkomen mislukt zijn. Zelfs binnen de grenzen van het zelfde geslacht ontmoeten wij dit verschil: de vele soorten van tabak, *Nicotiana*, zijn veel meer met elkander gekruist geworden dan die van eenig ander geslacht: doch GÄRTNER bevond dat *N. acuminata*, welke geen bijzonder onderscheidene soort is, onmogelijk bevrucht kon worden en ook op natuurlijke wijze niet bevrucht werd, door niet minder dan acht andere soorten van *Nicotiana*. Dergelijke voorbeelden zijn er zeer veel op te sommen.

Niemand is nog in staat geweest om op te geven welk onderscheid of welke mate van onderscheid in eenig zigtbaar kenmerk gevorderd wordt, om de kruising van twee soorten te verhinderen. Het kan bewezen worden dat planten, die zeer verschillen in voorkomen en in gestalte, en tevens een groot

onderscheid vertoonen in elk deel van de bloem, en zelfs in het stuifmeel, in de vrucht en in de zaadlobben, desniettemin gekruist kunnen worden. Eenjarige en overblijvende planten; altijd groenblijvende boomen en boomen die hunne bladeren jaarlijks verliezen; planten die verschillende standplaatsen hebben en voor verschillende klimaten zijn geschikt — die allen kunnen dikwijls met gemak gekruist worden.

Door wederkeerige kruising tusschen twee soorten bedoel ik bij voorbeeld het geval van eenen hengst die met eene ezelin wordt gekruist, en van eenen ezel die met eene merrie paart: van die twee soorten kan men zeggen dat zij zich wederkeerig kruisen. Er is dikwijls het grootst mogelijke verschil in de gemakkelijkheid waarmede het maken van wederkeerige kruisingen gelukt. Zulke gevallen zijn zeer belangrijk, want zij bewijzen dat de vatbaarheid van twee soorten om zich te kruisen, dikwijls volkomen onafhankelijk is van de soortverwantschap en van eenig zigtbaar verschil in de geheele bewerktuiging. Aan den anderen kant bewijzen die gevallen duidelijk dat de vatbaarheid voor kruising verbonden is aan zulke verschillen der bewerktuiging, die voor ons onmerkbaar zijn en het voortteelingstelsel betreffen. Dat onderscheid in de uitkomsten der wederkeerige kruisingen van twee soorten is reeds lang geleden door KÖLREUTER waargenomen. De wonderbloem, *Mirabilis jalapa*, kan gemakkelijk bevrucht worden door het stuifmeel van *M. longiflora*, en de daardoor voortgebragte basterden zijn vruchtbaar genoeg: maar KÖLREUTER trachtte meer dan twee honderd malen, gedurende acht opeenvolgende jaren, *M. longiflora* wederkeerig te bevruchten met stuifmeel van *M. jalapa*: al die pogingen mislukten geheel en al. Er zijn verscheidene gevallen van dien aard bekend. THURET heeft het zelfde feit bij zekere wieren, *Fuci*, waargenomen. Bovendien vond GÄRTNER dat het, maar in minderen graad, zeer algemeen voorkomt. Hij nam het zelfs waar tusschen twee zoo naverwante vormen als onze beide

bekende violieren, *Matthiola annua* en *M. glabra*, die door vele kruidkundigen als rassen beschouwd worden. Ook is het een merkwaardig feit dat de basterden ten gevolge van wederkeerige kruisingen, ofschoon natuurlijk voortgebragt door de zelfde twee soorten — de eene soort eerst als vader en dan als moeder gebruikt zijnde — in het algemeen een weinig, maar soms ook zeer veel in vruchtbaarheid verschillen.

In het werk van GÄRTNER vindt men nog eene menigte zeer zonderlinge feiten verzameld. Zoo hebben eenige soorten eene opmerkelijke geschiktheid of vatbaarheid voor kruisingen met andere soorten: andere soorten van het zelfde geslacht hebben eene opmerkelijke magt om haar beeld over te drukken in hare basterden, maar die beide magten gaan in 't geheel niet noodzakelijk te zamen. Ja zelfs worden er onder basterden, die gewoonlijk in ligchaamsinrigting staan tusschen hunne ouders, somtijds zeer vreemde en ongewone individuen geboren, die volkomen op eenen der zuivere ouders gelijken, en zulke basterden zijn dan meestal hoogst onvruchtbaar, zelfs wanneer de gewone basterden, opgeslagen uit zaad van de zelfde zaaddoos, den hoogsten graad van vruchtbaarheid bezitten. Deze feiten bewijzen hoe de volkomene vruchtbaarheid van den basterd onafhankelijk is van zijne uitwendige gelijkenis op een van beide zuivere ouders.

Door dit alles nu blijkt het, vooreerst: dat als vormen die als goede en duidelijke soorten beschouwd moeten worden, zich vereenigen, hunne vruchtbaarheid in graad verschilt van het nulpunt tot eene volmaakte vruchtbaarheid, of zelfs onder sommige voorwaarden tot eene overdrevene. Ten tweede, dat hunne vruchtbaarheid aangeboren veranderlijk is, behalve nog dat zij zeer vatbaar is om door gunstige of ongunstige omstandigheden veranderd te worden. Ten derde, dat de vruchtbaarheid geenszins altijd de zelfde in graad is bij de eerste kruisingen en bij de basterden daardoor voortgebragt. Ten vierde, dat de vruchtbaarheid der basterden niet in ver-

houding staat tot den graad waarin zij uitwendig op hunne ouders gelijken. En ten vijfde, dat de gemakkelijkheid om eene eerste kruising tusschen twee soorten te doen plaats hebben, niet altijd beheerscht wordt door de soortverwantschap. Dit laatste wordt duidelijk bewezen door de wederkeerige kruisingen tusschen de twee zelfde soorten, want als de eene soort gebezigd wordt als vader of als moeder, is er veelal eenig en somtijds zelfs een zeer aanmerkelijk verschil in de gemakkelijkheid om eene vereeniging te doen geschieden. De basterden, door wederkeerige kruisingen verwekt, verschillen bovendien veelal in vruchtbaarheid.

Bewijzen die zamengestelde en zonderlinge feiten nu dat de soorten met onvruchtbaarheid begiftigd zijn, eeniglijk met het doel om eene verwarring in de natuur te voorkomen? Ik geloof het niet. Waarom zou de onvruchtbaarheid zoo grootelijks in graad verschillen als onderscheidene soorten gekruist worden, terwijl wij moeten vooronderstellen dat het voor alle soorten even gewigtig is niet dooreengemengd te worden? Waarom zou de graad van vruchtbaarheid aangeboren veranderlijk zijn bij de individuen der zelfde soort? Waarom zou zekere soort gemakkelijk kruisen en toch zeer onvruchtbare basterden voortbrengen, en eene andere soort zeer moeijelijk kruisen en toch hoogst vruchtbare basterden opleveren? Waarom zou er vaak zulk een groot verschil zijn in de uitkomst van eene wederkeerige kruising tusschen de twee zelfde soorten? Waarom zou de voortbrenging van basterden veroorloofd zijn? Aan de soorten het bijzondere vermogen te geven om basterden voort te brengen, en daarop hunne verdere voortplanting te beletten door verschillende graden van onvruchtbaarheid te doen ontstaan, volstrekt niet in verhouding tot de gemakkelijkheid van de eerste vereeniging tusschen hunne ouders — schijnt het niet ongerijmd aan zoo iets te denken?

Maar die zelfde zamengestelde en zonderlinge feiten bewijzen ten duidelijkste dat de onvruchtbaarheid van eerste

kruisingen zoowel als van basterden blootelijk toevallig is, of wel afhankelijk is van onbekende verschillen, vooral in het voortplantingstelsel der gekruist wordende soorten. Die verschillen zijn van zulk eene bijzondere of bepaalde natuur, dat in wederkeerige kruisingen van twee soorten het mannelijke element van de eene vaak vrijelijk zal werken op het vrouwelijke element der andere, doch niet omgekeerd. Het zal niet onnoodig zijn hier eenigzins duidelijker, door het geven van een voorbeeld, te verklaren, wat ik bedoel door het gezegde "de onvruchtbaarheid is toevallig of afhankelijk van andere verschillen en is niet eene bijzondere gave of hoedanigheid." Gelijk de geschiktheid of vatbaarheid eener plant om op eene andere geënt te worden, geheel zonder eenig nut of belang voor haar is in den natuurstaat, zoo vermoed ik ook dat niemand zal vooronderstellen, dat die vatbaarheid eene bijzondere hoedanigheid of gave is, maar dat iedereen zal toestemmen dat zij toevallig met andere verschillen in de ontwikkeling en in de inrigting der twee planten is verbonden. Wij kunnen somtijds de reden zien waarom de eene boom niet op den anderen wil vatten, door het bespeuren van verschillen in hunne groeiwijze, in de hardheid van hun hout, in het tijdperk van het stroomen of in den aard der sappen; maar in eene menigte van gevallen kunnen wij die reden volstrekt niet bevatten. Een groot onderscheid zelfs in de gedaante van twee planten; de omstandigheid dat de eene houtig en de andere kruidig is; dat de eene altijd groen is en de andere hare bladeren jaarlijks verliest; dat de eene voor een koud en de andere voor een warm klimaat is geschikt, dit alles belet de enting op elkander niet. Gelijk in de verbastering zoo ook in de enting wordt de vatbaarheid veelal bepaald door de soortverwantschap; want niemand is ooit in staat geweest om boomen op elkander te enten, die tot volkomen verschillende familiën behooren: en aan den anderen kant, naverwante soorten en verscheidenheden van de zelfde soorten

kunnen gewoonlijk, mits niet altijd, met gemak op elkander geënt worden. Doch die vatbaarheid, evenmin als de verbastering, wordt in geenen deele door de soortverwantschap bij uitsluiting beheerscht. Ofschoon vele verschillende geslachten van de zelfde familie op elkander geënt zijn geworden, in andere gevallen willen zelfs soorten van het zelfde geslacht niet op elkander vatten. De peereboom kan gemakkelijker geënt worden op de kweepeer, welke als een verschillend geslacht wordt beschouwd, dan op den appelboom, welke een lid is van het zelfde geslacht. Zelfs verschillende verscheidenheden der peer vatten niet even gemakkelijk op de kweepeer, en het zelfde doen verschillende verscheidenheden van abrikozen en perziken op zekere verscheidenheden van den pruimeboom.

Gelijk GÄRTNER bevond dat er soms een aangeboren verschil bestond bij verschillende individuen van de twee zelfde soorten, wanneer zij met elkander gekruist werden, zoo gelooft SAGARET dat zulks het geval is met verschillende individuen van de twee zelfde soorten, wanneer zij op elkander geënt worden. Gelijk bij wederkeerige kruisingen de gemakkelijkheid om eene vereeniging te bewerken verre van altijd even groot is, zoo is dat ook somtijds het zelfde bij de entingen: de gewone kruisbes kan niet op de aalbes geënt worden, terwijl de aalbes, hoewel moeijelijk, toch op de kruisbes wil vatten.

Wij hebben gezien dat de onvruchtbaarheid van basterden, welke voortplantingwerktuigen bezitten die in een onvolkomen toestand zijn, een geheel ander geval is dan de moeijelijkheid om twee zuivere soorten, welke volkomen gevormde voortplantingwerktuigen bezitten, te doen paren: echter zijn die twee gevallen in zekere mate aan elkander gelijk. Iets dergelijks gebeurt er bij het enten: THOIN vond dat drie soorten van acacia, *Robinia*, welke vruchtbare zaden kregen als zij op de eigene wortels stonden, en die met eene geringe moeite op andere soorten geënt konden worden, onvruchtbaar werden als er eene enting geschiedde. Maar integendeel, als zekere soort van lijsterbes,

Sorbus, geënt werd op eene andere soort, gaf zij tweemaal meer vruchten dan op hare eigene wortels. Wij herinneren ons hierbij de bovengemelde buitengewone gevallen van *Hippeastrum* en *Lobelia*, die vruchtbaarder zaad voortbragten door het stuifmeel van verschillende soorten, dan als zij bevrucht werden met haar eigen stuifmeel.

Wij zien derhalve dat ofschoon er een duidelijk en groot verschil is tusschen het vatten van geënte spruiten en de vereeniging van het mannelijke en vrouwelijke element in het bedrijf der voortteling, er desniettemin eene overgroote gelijkheid bestaat tusschen de gevolgen der enting en die der kruising van verschillende soorten. En daar wij de zonderlinge en zamengestelde wetten die de gemakkelijkheid bepalen waarmede boomen geënt kunnen worden, moeten beschouwen als toevallige of onbekende wijzigingen in hunne inrigtingen, zoo geloof ik dat wij ook de nog meer zamengestelde wetten, die de gemakkelijkheid van eerste kruisingen beheerschen, moeten beschouwen als toevallige of onbekende wijzigingen, vooral in de voortplantingstelsels. Die verschillen gehoorzamen in beide gevallen, zooals te verwachten was, in zekere mate aan de soortverwantschap, dat is aan datgene waarin de gelijkheid of ongelijkheid van twee bewerktuigde wezens bestaat. De feiten, die wij boven beschouwd hebben, schijnen mij in het minst niet te bewijzen dat de grootere of geringere moeijelijkheid eener kruising of eener enting eene bijzondere gave is, ofschoon in het geval van kruising die moeijelijkheid van evenveel gewigt is voor het bestaan blijven der soort en de standvastigheid der vormen, als zij in het geval van enting onbelangrijk is voor het welzijn der soort.

OVER DE OORZAKEN DER ONVRUCHTBAARHEID VAN EERSTE KRUISINGEN EN VAN BASTERDEN.

Wat zijn de oorzaken van de onvruchtbaarheid der eerste kruisingen en der basterden? Beide gevallen zijn in beginsel verschillend; want, zooals wij zoo even gezien hebben, in de vereeniging van twee zuivere soorten zijn de mannelijke en vrouwelijke elementen volmaakt; terwijl zij in de basterden onvolmaakt zijn. Zelfs in eerste kruisingen hangt de mindere of meerdere gemakkelijkheid om eene vereeniging te bewerken, klaarblijkelijk van onderscheidene oorzaken af. Er moet somtijds eene natuurlijke onmogelijkheid voor het mannelijke element bestaan om het eitje te bereiken, zooals het geval zou zijn met eene plant die een al te langen stamper had, zoodat de stuifmeelbuisjes het vruchtbeginsel niet konden bereiken. Het is ook waargenomen dat, als het stuifmeel eener soort geplaatst wordt op den stempel van eene niet naverwante soort, ofschoon de stuifmeelbuisjes vooruitkomen, zij toch de oppervlakte van den stempel niet doordringen. Ook zal het mannelijke element het vrouwelijke kunnen bereiken, maar onbekwaam kunnen zijn om de ontwikkeling van een embryo te verwekken, gelijk het geval schijnt geweest te zijn in eenige waarnemingen van THURET. Van al die feiten is evenmin eene verklaring te geven als van de reden waarom sommige boomen niet op anderen geënt kunnen worden. Ook kan een embryo wel ontwikkelen, maar reeds in een zeer vroeg tijdperk verloren gaan. Op dit laatste heeft men veelal weinig acht geslagen: volgens waarnemingen van HEWITT schijnt het te blijken dat de vroege dood van het embryo eene zeer veel voorkomende oorzaak is van het onvruchtbaar zijn der eerste kruisingen van hoenderachtige vogels, *Gallinaceae*. Ik was in het eerst volstrekt niet genegen om daaraan geloof te slaan, wijl de basterden, als zij eens ter wereld gekomen zijn, in het algemeen gezond zijn

en lang leven, zooals wij zien dat het geval is met het muildier. Evenwel bevinden de basterden zich zoowel voor als na de geboorte in bijzondere omstandigheden: als zij geboren zijn en leven in eene landstreek waarin hunne ouders kunnen leven, zijn zij gewoonlijk in vrij gunstige levensomstandigheden geplaatst. Doch een basterd deelt slechts voor de helft de natuur en het gestel zijner moeder, en daarom, vóór de geboorte, zoolang als hij in de baarmoeder gevoed wordt, of in het ei, of in het zaad, kan hij blootgesteld zijn aan eenige in zekere mate ongunstige levensvoorwaarden, en gevolgelijk vatbaar zijn om in een vroeg tijdperk om te komen: vooral omdat zeer jonge schepselen hoogst gevoelig schijnen te zijn voor beleedigingen of onnatuurlijke levensbedingen.

Een geheel ander geval is het als de basterden onvruchtbaar zijn, omdat de sexuele elementen onvolkomen ontwikkeld zijn. Ik heb meer dan eens reeds gezegd, dat ik eene menigte feiten heb verzameld, die bewijzen dat als dieren en planten uit hunne natuurlijke toestanden gerukt worden, zij zeer vatbaar zijn om groote wijzigingen in hun voortplantingstelsel te lijden. Dit is inderdaad de groote hinderpaal voor het temmen van dieren. Tusschen de onvruchtbaarheid welke daardoor is ontstaan en die der basterden zijn vele punten van gelijkheid. In beide gevallen is de onvruchtbaarheid onafhankelijk van de algemeene gezondheid, en gaat dikwijls gepaard met een overgrooten groei of weligheid van het ligchaam. In beiden vindt men verschillende graden van onvruchtbaarheid. In beiden is het mannelijke element het meest voor ontaarding vatbaar, doch somtijds het vrouwelijke meer nog dan het mannelijke. In beiden gaat de strekking een eind weegs met de soortverwantschap, want geheele groepen van dieren en planten worden onmagtig gemaakt door de zelfde onnatuurlijke voorwaarden, en geheele groepen van soorten hebben de neiging om onvruchtbare basterden voort te brengen. Aan den anderen kant, ééne soort van eene groep zal somtijds aan eene groote verandering van

omstandigheden weêrstand bieden bij eene ongedeerde vruchtbaarheid, en eene andere soort van de zelfde groep zal ongemeen vruchtbare basterden voortbrengen. Niemand kan weten, voordat hij het beproeft, of een dier in de gevangenschap zal voorttelen, en ook niet of eene keerkringplant in een ander klimaat zal voortplanten. Niemand kan weten, voordat hij het beproeft, of twee soorten van een geslacht vruchtbare of onvruchtbare basterden zullen opleveren. Eindelijk, als bewerktuigde wezens gedurende verscheidene generatiën in omstandigheden leven die voor hen niet natuurlijk zijn, dan worden zij zeer vatbaar om te veranderen; hetgeen, naar ik meen, daaraan toe te schrijven is dat hun voorttelingstelsel bijzonder ontaard is geworden, hoewel in geringeren graad dan wanneer de onvruchtbaarheid er een gevolg van is. Dat is het geval met basterden; want basterden, in opvolgende generatiën, zijn hoogst vatbaar voor veranderingen, gelijk aan elken waarnemer bekend is.

Wij zien dus dat als bewerktuigde wezens geplaatst worden in nieuwe en onnatuurlijke omstandigheden, en als basterden worden voortgebragt door de onnatuurlijke kruising van twee soorten, het voortplantingstelsel, onafhankelijk van den algemeenen gezondheidstoestand, bij beiden op gelijke wijze door onvruchtbaarheid getroffen wordt. In het eene geval zijn de levensvoorwaarden gewijzigd, hoewel soms in zulk een geringen graad dat het voor ons onmerkbaar is. In het andere geval, dat der basterden, zijn de uitwendige omstandigheden de zelfden gebleven, maar de bewerktuiging is gewijzigd geworden door dat twee verschillende ligchaamsinrigtingen en gestellen ineen gesmolten zijn. Want het is naauwelijks mogelijk dat twee gestellen tot één zullen versmelten, zonder eenige verandering in de ontwikkeling of in de tijdelijke werking of in de wederkeerige betrekking der verschillende deelen en werktuigen tot elkander of tot de levensvoorwaarden. Wanneer basterden geschikt zijn om onderling voor te planten, dragen zij

aan hunne nakomelingen van generatie tot generatie de zelfde gemengde bewerktuiging over, en daarom behoeft het ons niet te verwonderen dat hunne mate van vruchtbaarheid, ofschoon eenigzins veranderlijk, zelden vermindert.

Wij moeten evenwel bekennen dat wij verscheidene feiten in betrekking tot de onvruchtbaarheid der basterden niet kunnen begrijpen, zooals de ongelijke onvruchtbaarheid van basterden voortgebragt door wederkeerige kruising, of de toeneming der onvruchtbaarheid in zulke basterden die toevallig en bij uitzondering volmaakt op de zuivere soorten gelijken. Ook beweer ik geenszins dat de voorgaande opmerkingen de zaak in den grond verklaren: wij weten niet te zeggen waarom een bewerktuigd wezen, als het onder onnatuurlijke voorwaarden staat, juist onvruchtbaar wordt. Alles wat ik getracht heb te bewijzen, is, dat in twee gevallen, die in sommige opzigten met elkander verwant zijn, de onvruchtbaarheid het gewone gevolg is — in het eene geval door de verandering die de levensvoorwaarden hebben ondergaan; in het andere door de verandering die de twee gestellen hebben geleden, wijl zij tot één versmolten zijn.

Het moge overdreven schijnen, maar ik geloof dat eene dergelijke overeenstemming gevonden kan worden bij eene verwante, maar zeer verschillende klasse van feiten. Het is een oud en bijna algemeen geloof, gegrondvest, naar ik meen, op eene menigte bewijzen, dat geringe wijzigingen in de levensvoorwaarden ten voordeele zijn voor alle levende wezens. Wij zien dit geloof uitgedrukt bij landbouwers en tuinlieden, als zij dikwerf met het verbouwen van zaad, knollen en dergelijken op een stuk gronds afwisselen. Gedurende de herstelling na eene ziekte zien wij het meeste nut van eene verandering in de levenswijs en gewoonten. Verder, zoowel bij planten als bij dieren vindt men overvloedige bewijzen dat eene kruising tusschen zeer verschillende individuen van de zelfde soort kracht en vruchtbaarheid geeft aan de jongen. Ook geloof ik, volgens de feiten in ons vierde hoofdstuk op-

gesomd, dat zekere mate van kruising zelfs bij manwijven noodwendig is; en dat eene kruising tusschen de naaste bloedverwanten gedurende verscheidene generatiën, vooral indien zij in de zelfde levensomstandigheden blijven, altijd zwakheid en onvruchtbaarheid bij de jongen veroorzaakt.

Derhalve schijnt het mij toe aan de eene zijde dat geringe wijzigingen van de levensvoorwaarden alle levende wezens ten voordeele zijn, en aan de andere zijde dat ligte kruisingen, dat is kruisingen tusschen de mannetjes en de wijfjes der zelfde soort die een weinig gewijzigd en veranderd zijn geworden, kracht en vruchtbaarheid geven aan de afstammelingen. Doch wij hebben gezien dat grootere veranderingen, of wel veranderingen van een bijzonderen aard, dikwijls de bewerktuigde wezens in zekere mate onvruchtbaar maken; en dat grootere kruisingen, dat is kruisingen tusschen mannetjes en wijfjes die grootelijks of bijzonder verschillend zijn geworden, basterden voortbrengen die gewoonlijk in zekere mate onvruchtbaar zijn. Ik kan niet gelooven dat dit alles een toeval is of een zelfbedrog kan zijn. Beide reeksen van feiten komen mij voor te zamen verbonden te zijn door een algemeenen, maar onbekenden band, die wezenlijk in betrekking staat tot het levensbeginsel.

OVER DE VRUCHTBAARHEID DER RASSEN INDIEN ZIJ GEKRUIST WORDEN, EN OVER DIE DER KRUISLINGEN.

Het zou als een sterk bewijs kunnen dienen, om te beweren dat er eene dwaling moet schuilen in alle voorgaande opmerkingen, en dat er een wezenlijk onderscheid tusschen soorten en rassen moet bestaan, als het waar was dat de rassen, hoeveel zij ook in uitwendig voorkomen van elkander mogen verschillen, altijd met groote gemakkelijkheid kruisen en volkomen vruchtbare nakomelingen voortbrengen. Ik stem volkomen toe dat dit

bijna altijd het geval is. Maar als wij rassen beschouwen, die in den natuurstaat zijn ontstaan, geraken wij onmiddellijk in groote moeijelijkheden gewikkeld: want als twee groepen, die tot hiertoe voor rassen aangezien werden, in zekere mate blijken onderling onvruchtbaar te zijn, worden zij oogenblikkelijk door de natuurkundigen als soorten gerangschikt. De blaauwe en de roode basterdmuur, *Anagallis coerulea* en *A. arvensis*; de gewone sleutelbloem, *Primula vulgaris*, en de *Primula veris*, die door de beste kruidkundigen voor verscheidenheden (rassen) gehouden worden, zijn volgens GÄRTNER niet volkomen vruchtbaar als zij gekruist worden, en gevolgelijk brengt hij die planten zonder aarzelen tot de soorten. Als wij dus in eenen kring rond redeneren zal de vruchtbaarheid van alle rassen, door de natuur voortgebragt, ongetwijfeld toegestemd worden.

Indien wij ons naar rassen wenden die voortgebragt zijn of voorondersteld worden in den tammen staat ontstaan te zijn, geraken wij al weder in verlegendheid. Want als het bewezen wordt dat de duitsche *Spitzhund* gemakkelijker dan andere honden met vossen paart, of dat zekere zuid amerikaansche hond niet gemakkelijk met europesche honden paart, zal iedereen dat verklaren, en waarschijnlijk te regt, door de stelling dat die honden van verschillende, oorspronkelijke soorten afkomstig zijn. Desniettemin is de volkomene vruchtbaarheid van vele tamme rassen die grootelijks van elkander in uitzigt verschillen, bij voorbeeld van de duif of van de kool, een zeer merkwaardig feit: bovenal als wij bedenken hoeveel soorten er zijn die, ofschoon zij naauwkeurig op elkander gelijken, toch uiterst onvruchtbaar zijn als zij gekruist worden. Evenwel, verscheidene bedenkingen maken die vruchtbaarheid der tamme rassen minder merkwaardig, dan het in het eerst schijnt. Het kan in de eerste plaats duidelijk bewezen worden, dat eene slechts uitwendige ongelijkheid tusschen twee soorten, geenszins den hoogeren of lageren graad van onvruchtbaarheid

als zij gekruist worden, bepaalt, en wij mogen den zelfden regel op tamme rassen toepassen. In de tweede plaats, eenige goede natuurkundigen gelooven dat een langdurige tamme staat de onvruchtbaarheid grooter maakt in de opvolgende generatiën van basterden, die in het eerst slechts weinig onvruchtbaar waren; en als dit zoo is dan mogen wij zekerlijk niet verwachten dat de onvruchtbaarheid onder de zelfde levensvoorwaarden verschijnen en verdwijnen zal. Eindelijk, en dit komt mij voor verreweg het belangrijkste te zijn, nieuwe rassen van dieren en planten worden in den tammen staat voortgebragt door de opzettelijke of onopzettelijke keus van den mensch, en wel voor zijn gebruik of zijn genoegen: hij wenscht nooit te kiezen en kan ook nooit kiezen geringe verschillen in het voortplantingstelsel of in andere dingen, die met het genoemde stelsel in verband staan. Hij voedt zijne onderscheidene rassen met het zelfde voedsel, behandelt hen bijna op de zelfde wijze, en tracht hunne algemeene gewoonten niet te veranderen. De natuur werkt gelijkmatig en langzaam gedurende ontzaggelijk lange tijdperken op de geheele bewerktuiging, en wel steeds ten nutte van elk schepsel, en dus kan zij, hetzij onmiddellijk, doch waarschijnlijk middellijk door het verband der deelen onderling, het voortplantingstelsel in de onderscheidene afstammelingen van de eene of andere soort wijzigen. Indien wij dat verschil zien in de werking der keus, als zij geleid wordt door den mensch of door de natuur, dan behoeven wij ons niet te verwonderen dat er eenig verschil is in de uitkomsten.

Tot hiertoe heb ik altijd zoo gesproken als of het eene bewezene waarheid was dat de rassen van de zelfde soort onveranderlijk vruchtbaar zijn, indien zij gekrûist worden. Doch dit is zoo niet, ten minste niemand kan aan eene andere reden dan aan zekeren graad van onvruchtbaarheid, de gevallen die ik straks zal mededeelen, toeschrijven. Het bewijs is ten minste even goed als dat waardoor wij aan de onvruchtbaarheid

van eene menigte soorten gelooven. Het bewijs is bovendien geleverd door een man die in alle andere gevallen vruchtbaarheid en onvruchtbaarheid hield voor veilige gidsen om rassen van soorten te onderscheiden. GÄRTNER kweekte gedurende verscheidene jaren eene dwergachtige verscheidenheid van mais, *Zea mais*, met gele zaadkorrels, en eene groote verscheidenheid met roode zaadkorrels, die naast elkander in zijnen tuin groeiden; en ofschoon die planten van gescheidene sexen waren, kruisten zij nooit uit eigene beweging. Hij bevruchtte toen dertien bloemen van de eene met het stuifmeel der andere plant, doch slechts eene enkele bloem gaf zaadkorrels en wel niet meer dan vijf stuks. De behandeling der planten gedurende de kunstmatige bevruchting kan in dit geval geen nadeeligen invloed gehad hebben, wijl de bloemen van gescheidene sexen waren. Niemand zou ooit op de gedachte gekomen zijn, dat deze verscheidenheden van mais verschillende soorten waren, en het is merkwaardig dat de basterdplanten, op die wijze verkregen, volkomen vruchtbaar waren, zoodat zelfs GÄRTNER het niet waagde om de twee verscheidenheden als soortelijk verschillend te beschouwen.

GIROU DE BUZAREINGUES kruistte drie verscheidenheden van de pompoen, *Cucurbita pepo*, die gelijk de mais van gescheidene sexen is: hij verzekert dat hare wederkeerige bevruchting des te moeijelijker gelukt, hoe grooter het onderlinge verschil is. In hoe verre die proefnemingen te vertrouwen zijn, weet ik niet; maar de vormen waarmede die proeven genomen zijn, worden door SAGARET, die zijne rangschikking vooral grondvestte op de onvruchtbaarheid, als verscheidenheden (rassen) genoemd.

Het volgende geval is nog veel merkwaardiger en schijnt in het eerst volkomen ongeloofelijk, doch het is de uitkomst van een ontzaggelijk aantal proefnemingen, gedurende eene reeks van jaren gedaan op negen soorten van toorts, *Verbascum*, door een zoo goed waarnemer en een man met zulk een scherp

verstand als GÄRTNER. Hij bevond namelijk dat gele en witte verscheidenheden der zelfde soort van toorts, wanneer zij gekruist werden, minder zaad voortbragten dan anders gekleurde rassen doen, indien zij bevrucht werden met stuifmeel uit bloemen van gelijke kleur als zij zelven. Bovendien verzekert hij dat wanneer gele en witte verscheidenheden van eene soort gekruist worden met gele en witte verscheidenheden van eene verschillende soort, er dan meer zaad voortgebragt wordt door de kruising tusschen de gelijk gekleurde bloemen, dan tusschen die welke ongelijk van kleur zijn. En echter, die verscheidenheden van toorts vertoonen geen ander verschil dan de kleur der bloem, en er slaat somtijds eene verscheidenheid op uit het zaad eener andere.

Door waarnemingen die ik op sommige verscheidenheden van stokrozen, *Althea rosea*, gedaan heb, moet ik gelooven dat er bij die planten iets dergelijks plaats heeft.

KÖLREUTER, wiens naauwkeurigheid door elken lateren waarnemer is bevestigd geworden, heeft het merkwaardige feit bewezen dat zekere verscheidenheid van den tabak, *Nicotiana*, vruchtbaarder is als zij met eene zeer verschillende soort wordt gekruist, dan de andere verscheidenheden zijn. Hij nam proeven met vijf vormen, die gewoonlijk voor verscheidenheden gehouden worden: hij onderwierp die aan de strengste proef, namelijk aan herhaalde kruisingen, en hij bevond dat de kruislingen volkomen vruchtbaar waren. Maar eene van die vijf verscheidenheden, wanneer zij òf als vader òf als moeder gebezigd werd, en gekruist werd met *Nicotiana glutinosa* gaf altijd basterden die niet zoo onvruchtbaar waren als diegenen, welke van de vier andere verscheidenheden, met *N. glutinosa* gekruist, voortkwamen. Derhalve moet het voortplantingstelsel van die eene verscheidenheid op zekere wijze en in zekeren graad gewijzigd zijn geweest.

Wegens deze feiten nu — vooreerst de groote moeijelijkheid om te weten of een ras in den natuurstaat onvruchtbaar is,

want als een voorondersteld ras blijkt in zekere mate onvruchtbaar te zijn, wordt het in het algemeen bij de soorten gerekend; en ten tweede, de mensch kiest slechts uitwendige kenmerken alleen om de meest verschillende tamme rassen voort te brengen, en wenscht niet of is niet in staat om bepaalde en verschillend werkende veranderingen in het voortplantingstelsel te doen ontstaan — dunkt mij dat de zeer algemeene vruchtbaarheid der rassen niet bewezen kan worden altijd waar te zijn of een vast onderscheid tusschen soorten en rassen te vormen. Die algemeene vruchtbaarheid der rassen schijnt mij niet voldoende te zijn om de stelling omver te werpen, die ik gevoegd heb bij de stelling der vrij algemeene maar niet onveranderlijke onvruchtbaarheid der eerste kruisingen en basterden, namelijk dat zij niet eene bijzondere gave is, maar slechts een gevolg van toevallige en langzaam verkregene wijzigingen, vooral in de voortplantingstelsels van de vormen die gekruist worden.

VERGELIJKING TUSSCHEN BASTERDEN EN KRUISLINGEN, ONAFHANKELIJK VAN HUNNE VRUCHTBAARHEID.

Behalve in hunne vruchtbaarheid kunnen de afstammelingen van gekruiste soorten, basterden, en die van gekruiste rassen, kruislingen, in verschillende andere opzigten vergeleken worden. GÄRTNER, wiens grootste wensch het was eene strenge afscheiding te maken tusschen soorten en rassen, kon slechts eenige zeer geringe, en, naar het mij voorkomt, volkomen onbeteekenende verschillen tusschen zoogenoemde basterden en kruislingen vinden. Ook zijn zij in vele zeer belangrijke punten volkomen aan elkander gelijk.

Het belangrijkste onderscheid is, dat in de eerste generatie de kruislingen meer veranderlijk zijn dan de basterden. GÄRTNER stemt toe dat basterden van soorten, die lang getemd zijn

geweest, dikwijls ook in de eerste generatie veranderlijk zijn; ik zelf heb vele treffende voorbeelden daarvan verzameld. Verder stemt GÄRTNER toe dat basterden tusschen zeer naverwante soorten veranderlijker zijn dan die tusschen zeer verschillenden, en dit toont dat het verschil in den graad van veranderlijkheid trapgewijze toe- of afneemt. Wanneer kruislingen en vruchtbare basterden gedurende verscheidene generatiën voortgeplant worden, wordt de som der veranderingen in de afstammelingen zeer groot: doch er kunnen ook eenige gevallen opgenoemd worden van basterden zoowel als van kruislingen die langen tijd hunne eenheid van kenmerken behouden. Evenwel is de veranderlijkheid misschien grooter in de opvolgende generatiën van kruislingen dan in die van basterden.

Over die grootere veranderlijkheid der kruislingen dan der basterden behoeven wij ons niet te verwonderen. Want de ouders der kruislingen zijn rassen en meestal tamme rassen — er zijn weinig waarnemingen bij wilde rassen gedaan — en dit stelt in de meeste gevallen voorop dat er eene kortelings ontstane veranderlijkheid bestaat. Daarom mogen wij verwachten dat zulk eene veranderlijkheid dikwijls vol zal houden, en gevoegd zal worden bij die welke door de kruising zelve verwekt wordt. De geringe graad van veranderlijkheid der basterden van de eerste kruising of in de eerste generatie, in tegenstelling met hunne groote veranderlijkheid in de volgende generatiën, is een zeer zonderling feit, hetwelk onze hoogste aandacht verdient. Want het leidt tot en versterkt het denkbeeld dat ik geuit heb over de oorzaak der gewone veranderlijkheid, namelijk, dat het daaraan geweten moet worden dat het voortplantingstelsel hoogst gevoelig is voor eenige verandering in de levensbedingen: het wordt daardoor dikwijls òf magteloos gemaakt òf ten minste onbekwaam om door zijne eigene werking nakomelingen voort te brengen, die geheel gelijk zijn aan den ouderlijken vorm. Nu zijn basterden in de eerste gene-

ratie afkomstig van soorten — met uitsluiting van die reeds lang getemd zijn — welker voortplantingstelsels in geenen deele gewijzigd waren: zij zijn derhalve niet veranderlijk. Doch de basterden zelven hebben hoogst gewijzigde voortplantingstelsels, en hunne afstammelingen zijn derhalve ten hoogste veranderlijk.

Doch keeren wij tot onze vergelijking van kruislingen en basterden terug. GÄRTNER zegt dat kruislingen vatbaarder zijn dan basterden om tot elken oudervorm terug te keeren: doch als dit waar is, moet het slechts een verschil in graad zijn. Verder beweert GÄRTNER dat als twee soorten, ofschoon zeer aan elkander verwant, met eene derde soort gekruist worden, de basterden grootelijks van elkander verschillen; terwijl als twee zeer verschillende rassen van eene soort gekruist worden met eene andere soort, de basterden niet veel verschillen. Doch dit besluit, voor zooverre ik kan nagaan, is getrokken uit eene enkele proefneming, en schijnt lijnregt in tegenspraak te zijn met de uitkomsten van verscheidene waarnemingen die door KÖLREUTER gedaan zijn.

Dit nu zijn de onbelangrijke verschillen die GÄRTNER in staat is te stellen tusschen basterden en kruislingen onder de planten. Aan den anderen kant, de gelijkenis van kruislingen en basterden met hunne ouders, vooral van basterden voortgebragt door naverwante soorten, volgt, volgens GÄRTNER, de zelfde wet: als twee soorten gekruist worden heeft de eene somtijds een overwegende magt om haar beeld in de basterden over te drukken, en zoo geloof ik ook dat het met de verscheidenheden der planten het geval is. Bij de dieren heeft een ras zekerlijk vaak dien overwegenden invloed op een ander ras. Basterdplanten, voortgebragt door eene wederkeerige kruising, gelijken in het algemeen zeer veel op elkander, en dit is ook het geval met kruislingen van eene wederkeerige kruising. Beiden, basterden en kruislingen, kunnen tot elken zuiveren ouderlijken vorm terug gebragt worden, door herhaalde kruisingen in opvolgende generatiën met elken ouderlijken vorm.

Die opmerkingen zijn klaarblijkelijk ook op de dieren van toepassing. Het geval is hier evenwel uiterst zamengesteld, ten deele wegens het bestaan van bijkomende sexuele kenmerken, maar meer bijzonder wegens het overwigt in het overdragen van de gelijkenis, hetwelk de eene sexe grooter heeft dan de andere; zoowel wanneer eene soort gekruist wordt met eene andere, als wanneer een ras met een ander ras wordt gekruist. Zoo geloof ik dat die schrijvers regt hebben, welke beweren dat in kruisingen de ezel een overwegenden invloed heeft op het paard; zoodat het muildier en de muilezel beiden meer op den ezel dan op het paard gelijken; maar dat dit overwigt grooter is bij den ezel dan bij de ezelin, zoodat het muildier, hetwelk een afstammeling is van den ezel en van de merrie, meer op eenen ezel gelijkt dan de muilezel, die een afstammeling is van de ezelin en van den hengst.

Door eenige schrijvers is veel gewigt gehecht aan het vooronderstelde feit dat kruislingen alleen geboren worden naauwkeurig aan eenen der ouders gelijk; het kan evenwel bewezen worden dat dit ook somtijds bij basterden gebeurt, hoewel, naar ik geloof, minder dikwijls bij basterden dan bij kruislingen. Ziende op de gevallen die ik verzameld heb van gekruist geborene dieren, die op eenen der ouders gelijken, schijnt het mij toe dat die gelijkenis voornamelijk voorkomt in gedrogtelijkheden die plotseling zijn ontstaan — zooals albinismus, melanismus, gemis van staart of hoorns, te veel vingers of teenen — en dat zij geene betrekking heeft tot kenmerken die slechts langzaam door de natuurkeus verkregen zijn. Gevolgelijk, eene plotselinge terugkeer tot een volkomen kenmerk van een der ouders zal gemakkelijker gebeuren bij kruislingen, afkomstig van rassen, welke zelven plotseling zijn verschenen en half gedrogtelijke kenmerken hebben, dan bij basterden, afkomstig van soorten, welke langzaam en natuurlijk zijn ontstaan. Ik stem volkomen in met Dr. PROSPER LUCAS, die, na eene ontzaggelijke reeks van feiten verzameld te hebben, tot het besluit komt, dat de

wetten van gelijkenis van het kind op zijne ouders de zelfden zijn — al is het dat de twee ouders min of meer van elkander verschillen — in de vereeniging van individuen van het zelfde ras, of van verschillende rassen, of van onderscheidene soorten.

Indien wij de vraag naar de vruchtbaarheid of de onvruchtbaarheid over het hoofd zien, komt het mij voor dat er in alle andere opzigten eene algemeene en groote gelijkheid bestaat tusschen de afstammelingen van gekruiste soorten en die van gekruiste rassen. Indien wij de soorten beschouwen als afzonderlijk geschapen, en de rassen als voortgebragt door secundaire wetten, dan is die gelijkheid zekerlijk een hoogst wonderbaar feit. Maar zij staat volkomen in overeenstemming met het geloof, dat er geen wezenlijk verschil bestaat tusschen soorten en rassen.

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

Eerste kruisingen tusschen vormen die onderscheiden genoeg zijn om als soorten gerangschikt te worden, en de basterden daarvan, zijn in het algemeen, maar niet zonder uitzondering onvruchtbaar. De onvruchtbaarheid bestaat in alle graden, en is vaak zóó gering dat de twee bedrevenste en zorgvuldigste waarnemers, die ooit geleefd hebben, tot lijnregt tegen elkander over staande besluiten gekomen zijn in het rangschikken der vormen naar dien maatstaf. De onvruchtbaarheid is aangeboren veranderlijk in individuen van de zelfde soort, en is zeer gevoelig voor gunstige en ongunstige voorwaarden. De mate van onvruchtbaarheid volgt niet naauwkeurig de soortverwantschap, maar wordt door verschillende zonderlinge en zamengestelde wetten geregeerd. In het algemeen is zij verschillend, ja soms grootelijks verschillend in wederkeerige kruisingen tusschen de twee zelfde soorten. Zij is niet altijd even

groot in eene eerste kruising en in den daardoor voortgebragten basterd.

Op de zelfde wijze als in het enten van boomen de vatbaarheid van eene soort of van eene verscheidenheid om op eene andere te vatten eene toevallige omstandigheid is, afhankelijk van algemeene maar onbekende wetten, of van verschillen in de inrigting, zoo is het ook met het kruisen der soorten: de mindere of meerdere gemakkelijkheid van eene soort om zich met eene andere te vereenigen, is afhankelijk van algemeene maar onbekende verschillen in de voortplantingstelsels. Er bestaat geen grooter reden om te denken dat de soorten bijzonder begiftigd zijn met verschillende graden van onvruchtbaarheid, ten einde het verwarren en ineensmelten in de natuur te verhinderen, dan te denken dat de boomen bijzonder begiftigd zijn met hoedanigheden, die het enten moeijelijk maken, ten einde daardoor te beletten dat zij in de bosschen door elkander verloopen.

De onvruchtbaarheid van eerste kruisingen tusschen zuivere soorten, die volkomen gevormde voortplantingstelsels hebben, schijnt van verschillende omstandigheden af te hangen: in vele gevallen voornamelijk van den vroegen dood van het embryo. De onvruchtbaarheid der basterden die onvolkomene voortplantingstelsels hebben, en die in dat stelsel niet alleen maar ook in hunne geheele bewerktuiging gewijzigd zijn, doordat zij uit twee verschillende soorten als 't ware zijn zamengesmolten, schijnt naauw verbonden te zijn met die onvruchtbaarheid, welke zoo veelvuldig zuivere soorten aantast als hare natuurlijke levensvoorwaarden gewijzigd worden. Dit gevoelen schijnt in overeenstemming te staan met een ander, namelijk dat de kruising van vormen, die slechts weinig verschillen, gunstig is voor de kracht en de vruchtbaarheid hunner afstammelingen; en dat geringe veranderingen in de levensbedingen duidelijk voordeelig zijn voor de kracht en de vruchtbaarheid van alle bewerktuigde wezens. Het behoeft ons niet te verwonderen dat

de graad van moeijelijkheid om twee soorten te doen vereenigen, en de graad van onvruchtbaarheid harer basterdnakomelingen in het algemeen onderling overeenkomen, ofschoon zij door verschillende oorzaken verwekt worden; want beiden hangen af van de grootte van het eene of andere verschil tusschen de soorten die gekruist worden. Ook is het niet verwonderlijk dat de gemakkelijkheid om eene eerste kruising te doen geschieden, de onvruchtbaarheid der basterden daardoor ontstaan, en de vatbaarheid om op elkander geënt te worden — ofschoon deze laatste klaarblijkelijk van zeer verschillende omstandigheden afhangt — allen gezamenlijk in zekere mate gelijk loopen met de soortverwantschap der vormen, die aan de proef onderworpen worden — want soortverwantschap beteekent alle gelijkenissen tusschen alle soorten.

Eerste kruisingen tusschen vormen die rassen geheeten worden, of die genoeg op elkander gelijken om als rassen beschouwd te worden, en hunne kruislingen, zijn zeer algemeen, maar toch niet volkomen en bij uitsluiting vruchtbaar. Ook is die bijna algemeene en bijna volkomene vruchtbaarheid niet wonderlijk, als wij ons herinneren hoe genegen wij zijn om in eenen kring rond te redeneren, ten opzigte van rassen en soorten; en als wij ons herinneren dat de meeste rassen in den tammen staat zijn voortgebragt door de keus van uitwendige verschillen alleen, en niet van verschillen in het voortplantingstelsel. In alle opzigten, behalve in de vruchtbaarheid, is er de grootste gelijkheid tusschen basterden en kruislingen.

En eindelijk, de feiten in dit hoofdstuk opgesomd, schijnen mij toe het denkbeeld niet te bestrijden maar wel te ondersteunen, dat er in den grond der zaak geen onderscheid is tusschen soorten en rassen.

NEGENDE HOOFDSTUK.

OVER DE ONVOLKOMENHEID DER GEOLOGISCHE GESCHIEDENIS.

Over de afwezigheid in den tegenwoordigen tijd van tusschenrassen. — Over den aard van uitgestorvene tusschenrassen, en over hun getal. — Over den langen tijd die aangetoond wordt door de grootte der afzetsels en der ontblootingen. — Over de armoede onzer palaeontologische verzamelingen. — Over het afbreken en weder aanvangen van geologische vormingen. — Over de afwezigheid van tusschenrassen in de eene of andere vorming. — Over het plotselinge verschijnen van soorten en groepen van soorten. — Over hare plotselinge verschijning in de oudste lagen die bekend zijn als fossilen te voeren.

In het zesde hoofdstuk gaf ik eene opsomming van de voornaamste tegenwerpingen, die men ten opzigte van de leer welke in dit boek wordt verkondigd, met regt zou kunnen maken. De meesten daarvan zijn nu besproken. Er is nog eene groote zwarigheid, namelijk het onderscheid der soortvormen en het niet bestaan van schakels, welke die vormen als 't ware met elkander verbinden. Ik gaf de reden op waarom zulke schakels gewoonlijk heden ten dage niet voorkomen, onder omstandigheden die evenwel schijnbaar hoogst gunstig zijn voor hun bestaan, namelijk binnen een aaneenhangenden en grooten omtrek met trapgewijs in elkander overgaande levensvoorwaarden. Ik trachtte te bewijzen dat het leven van elke soort meer afhangt van de aanwezigheid van andere, reeds bepaalde, bewerktuigde vormen, dan van het klimaat; en derhalve dat de wezenlijk regerende levensvoorwaarden niet trapgewijs en ongevoelig in elkander overgaan, gelijk de warmte

of de vochtigheid. Ik trachtte ook te bewijzen dat tusschenrassen, wijl zij kleiner in getal zijn dan de vormen die zij verbinden, over het algemeen geslagen zullen worden in den levensstrijd, en uitgeroeid zullen worden gedurende den voortgang van verdere wijzigingen en verbeteringen. De hoofdoorzaak evenwel waarom er tegenwoordig niet overal in de natuur tusschenvormen aangetroffen worden, ligt in de werking der natuurkeus, die telkens nieuwe rassen de plaatsen van hunne uitgestorvene moederrassen doet innemen. Maar juist omdat die uitroeijing van vormen op zulk een ontzaggelijk groote schaal heeft plaats gehad, moet het getal der tusschenvormen die in vorige tijden op aarde bestaan zullen hebben, inderdaad onuitsprekelijk groot zijn. Waarom is elke geologische vorming, waarom is elke laag eener vorming dan niet opgevuld met zulke tusschenvormen? Waarlijk, de geologie vertoont ons geenszins zulk een onafgebroken aaneengeschakelden keten van bewerktuigde wezens, en dit is misschien de belangrijkste en ernstigste tegenwerping, die er ten opzigte van mijne leer gemaakt kan worden. De verklaring hiervan ligt, naar ik geloof, in de overgroote onvolkomenheid der geologische geschiedenis.

In de eerste plaats moeten wij wel voor oogen houden welke soort van tusschenvormen er voorheen, volgens mijne leer, bestaan moet hebben. Ik heb bij ondervinding hoe moeijelijk het is, als ik twee soorten van vormen beschouw, mij zelven te beletten van mij eenen vorm te verbeelden, die onmiddellijk er tusschen in staat. Het is zoo natuurlijk, als men geel en blaauw ziet, aan groen te denken. Doch dit is een volkomen valsch oogpunt. Wij moeten zoeken naar zulke vormen die staan tusschen eene soort en een algemeenen, maar onbekenden stamvader: en de stamvader zal gemeenlijk in eenige opzigten onderscheiden geweest zijn van al zijne gewijzigde afstammelingen. Om een enkel voorbeeld van mijne bedoeling te geven: de paauwstaart en de kropper zijn beiden afkomstig van de

wilde duif: indien wij alle tusschenrassen die ooit bestaan hebben, bezaten, zouden wij twee onafgebrokene reeksen hebben tusschen beiden en de wilde duif; maar wij zouden geene rassen hebben die onmiddellijk tusschen den paauwstaart en den kropper stonden; wij zouden geen ras hebben hetwelk een staart die een weinig uitgespreid was vereenigde met eenen krop die een weinig uitgezet was: een ras dus hetwelk de kenmerken van beide rassen bezat. Bovendien zijn die twee rassen zooveel gewijzigd geworden, dat indien wij geen geschiedkundig of middellijk bewijs van hunnen oorsprong hadden, het niet mogelijk zou zijn te bepalen, door eene bloote vergelijking van hunne inrigting met die der wilde duif, of zij van die soort afstamden, dan wel van eene andere verwante, zooals van de kleine houtduif, *Columba oenas*.

Zoo ook met natuurlijke soorten: indien wij zeer verschillende vormen beschouwen, bij voorbeeld het paard en den tapir, hebben wij geen regt om te vooronderstellen dat er ooit schakels bestaan hebben, onmiddellijk tusschen beiden in staande, maar wel tusschen elk dier beide dieren en een onbekenden algemeenen stamvader. Die algemeene stamvader zal in zijne geheele bewerktuiging in het algemeen op het paard en op den tapir geleken hebben, maar in sommige punten aanmerkelijk van beiden onderscheiden geweest zijn, zelfs misschien meer dan zij van elkander verschillen. Daarom zullen wij in al zulke gevallen niet in staat zijn om den oudervorm van twee of meer soorten te herkennen, zelfs niet al vergeleken wij naauwkeurig de inrigting van den stamvader met die van zijne gewijzigde afstammelingen, tenzij wij tevens eene bijna volkomene keten van de tusschenvormen bezaten.

Volgens mijne leer is het evenwel volkomen mogelijk dat de eene levende vorm afkomstig kan zijn van den anderen, zooals bij voorbeeld een paard van eenen tapir: en in dit geval moeten er onmiddellijke schakels, dat is tusschenvormen, bestaan hebben. Want zulk een geval zou medebrengen

dat de eene vorm gedurende een zeer lang tijdperk onveranderd gebleven was, terwijl zijne afstammelingen eene zeer groote som van veranderingen moesten vertoonen. De mededinging nu tusschen bewerktuiging en bewerktuiging, tusschen ouder en kind zal dit tot een hoogst zeldzaam geval maken; immers in alle gevallen streven de nieuwe en verbeterde vormen des levens om de ouden en onverbeterden te verdringen.

Volgens de leer der natuurkeus zijn alle levende soorten met de oudersoorten van elk geslacht verbonden geweest door verschillen, niet grooter dan die wij in den tegenwoordigen tijd zien tusschen rassen van de zelfde soort. Die oudersoorten, welke thans in het algemeen uitgestorven zijn, waren op hare beurt verbonden met nog oudere soorten, en zoo al verder terug, altijd heentrekkende naar den algemeenen stamvader van elke groote klasse. Zoodat het getal van tusschen- en overgangvormen tusschen alle levende en uitgestorvene soorten onbegrijpelijk groot moet zijn geweest, en zekerlijk, als mijne leer waar is, moeten zij op deze aarde hebben geleefd.

OVER HET VERLOOP VAN TIJD.

Daar wij geenszins zulk een oneindig groot getal van fossile overblijfselen vinden als wij zouden mogen verwachten, kan men mij misschien nog tegenwerpen dat er geen tijd genoeg geweest is om zooveel veranderingen te doen ontstaan, wijl alle veranderingen zoo hoogst langzaam door de natuurkeus hebben plaats gehad. Het is mij niet wel mogelijk den lezer, die geen bedreven geoloog is, te beduiden wat het verloop van tijd eigenlijk wil zeggen. Hij, die Sir CHARLES LYELL'S werk over de *Principles of Geology* kan lezen — een werk waarvan de toekomstige natuurkundige zal zeggen dat het eene omwenteling in de natuurkunde heeft verwekt — en echter niet kan begrijpen hoe ondenkbaar groot de tijdperken

van het verledene onzer aarde zijn geweest — hij sla gerust mijn boek digt. Niet dat het genoeg is die *Principles* te bestuderen, of eene menigte verhandelingen van verschillende waarnemers over afzonderlijke vormingen te lezen, of op te merken hoe elk schrijver tracht een onvolkomen denkbeeld te geven van den langen duur van elke vorming of zelfs van elke laag. Neen, jaren aaneen moet iemand lagen en vormingen en groepen en stelsels onderzoeken; maar bovenal, hij moet de zee aan het werk zien, hoe zij oude rotsen wegknaagt en versche afzetsels nederlegt, eer hij kan hopen het lange tijdsverloop, den langen duur des tijds te begrijpen, waarvan wij de gedenkstukken rondom ons heen zien verspreid.

Het is wel goed eens langs het strand te wandelen, vooral waar de kust uit matig harde rotsen bestaat, en te zien wat er gebeurt. Gewoonlijk raakt de vloed slechts voor een korten tijd tweemaal op eenen dag aan de klippen, en de golven der zee vreten die klippen slechts dan uit, als zij beladen zijn met zand of grind; want het is wel bewezen dat zuiver water weinig of niets kan doen in het afknagen van een gesteente. Ten laatste wordt de voet der rots ondermijnd, groote brokken steen vallen naar beneden, waar zij blijven liggen totdat zij, atoom na atoom, afgesleten zijn en klein genoeg geworden om door de golven weggerold te worden: en dan gaat het vlug hen te vermalen tot grind en tot zand, ja tot slijk. Maar hoe dikwijls ook zien wij aan den voet der hellingen en steilten groote brokken liggen, dik begroeid met zeeplanten en bewoond door zeedieren die er op vast zitten, en die ons bewijzen hoe weinig er aan die brokken wordt geknaagd en hoe zelden zij rondgerold worden. Bovendien, als wij eenige mijlen ver langs het strand wandelen, dan zien wij duidelijk hoe slechts hier en daar op enkele plaatsen, over eene korte uitgestrektheid of rondom een uitstekend gedeelte, de klippen afslijten. Het uitzigt der oppervlakte en van den plantengroei toonen hoe er elders reeds jaren verloopen zijn, sedert de wateren op de zelfde plaatsen de gesteenten bespoelden.

Hij die de werking der zee op eene rotsige kust bestudeert, zal diep getroffen worden door de langzaamheid waarmede een gesteente wordt weggeknaagd. De waarnemingen van HUGH MILLER en van SMITH OF JORDAN HILL zijn in dit opzigt treffend. Dit in het oog houdende, beschouwe men eene conglomeraatbedding van vele duizende voeten dikte. Ofschoon zulk eene bedding hoogst waarschijnlijk veel sneller gevormd is dan vele andere afzetsels of bezinksels, wijl zij bestaat uit door rollen rond gewordene grindbrokken, die allen het merk des tijds dragen, is zij toch zeer geschikt om te bewijzen hoe langzaam de massa is opgehoopt geworden. In de Cordilleras zag ik eene conglomeraatbedding van tien duizend voet dikte. Daarbij herinnere men zich de schoone opmerking van LYELL, dat de dikte en de uitgebreidheid der bezinksels het gevolg en de maat zijn van de afslijting, die de korst der aarde op andere plaatsen heeft geleden. En welk eene ontzaggelijke afslijting wordt er aangetoond door de bezinksels van vele landen. Prof RAMSAY heeft mij de grootste dikte opgegeven, in de meeste gevallen door werkelijke meting en in slechts weinigen door schatting verkregen, van elke vorming in verschillende gedeelten van Groot-Brittanje: het volgende is de uitkomst:

Palaeozoische lagen (zonder steen- en bruinkolen)	19 000 el
Secundaire "	4 400 "
Tertiaire "	750 "

te zamen 24 150 el. Eenige vormingen, die in Engeland door dunne beddingen worden vertegenwoordigd, hebben eene dikte van duizende ellen op het vaste land. Bovendien, tusschen elke vorming zijn er, naar het gevoelen der meeste geologen, ontzaggelijk lange tijdvakken verloopen. Zoodat de hooge stapel van bezonkene en afgezette lagen slechts een gebrekkig denkbeeld geeft van den tijd, dien er verloopen is sedert zij gevormd werden: en hoeveel tijd is er noodig geweest tot de vorming zelve! Goede waarnemers hebben bevonden dat de groote rivier de Mississippi niet meer dan 200 el slijk in de honderd dui-

zend jaren zou afzetten. Men beweert niet dat die schatting strikt naauwkeurig is, maar als wij nagaan hoe ver een fijn slijk door de stroomen der zee vervoerd kan worden, dan wordt het ons duidelijk hoe uiterst langzaam de ophooping van een bezinksel op vele plaatsen moet zijn geschied.

Doch de mate van afslijting, van ontblooting, die de gesteenten op vele plaatsen geleden hebben, onafhankelijk van de mate der ophooping van de afgesletene stoffen op andere plaatsen, geeft misschien een nog beter bewijs van het verloop des tijds. Ik herinner mij hoe ik vooral getroffen werd door de grootheid der afslijting, toen ik voor het eerst vulkanische eilanden zag, die afgeknaagd zijn door de golven en tot steile klippen van soms duizend ellen hoog zijn gemaakt: want de flaauwe helling der verharde lavastroomen, een gevolg van den vroeger vloeibaren toestand, bewees duidelijk hoe ver de harde, klippige beddingen zich eens in de zee hadden uitgestrekt. Het zelfde wordt ons misschien nog krachtiger bewezen door die plaatsen in de korst der aarde, waar de lagen verschoven zijn, waar opheffingen zijn geschied, zoodat de lagen aan de eene zijde zijn opgeschoven en aan de andere gezakt tot eene hoogte of eene diepte van duizende ellen: want sedert de korst dáár scheurde is de oppervlakte van het land zoo volkomen vlak gemaakt door de werking der zee, dat er uitwendig geen spoor van die groote verplaatsingen meer te zien is. Zoo vindt men lagen die van 200 tot 1000 ellen regtstandig zijn verplaatst. Prof. RAMSAY heeft eene zakking der lagen van bijna 800 el in Anglesea beschreven, en hij houdt het er voor dat er in Merionetshire eene is van 4000 el. En echter is er niets op de oppervlakte te zien, hetwelk op zulk eene ontzaggelijk groote verschuiving binnen in de aardkorst wijst, want boven de gezakte lagen liggen jongere afzetsels, en de opgehevene gesteenten zijn allen afgeknaagd en weggevoerd. De beschouwing van zulke feiten geeft een indruk in mijne ziel gelijk aan de vergeefsche poging om het denkbeeld der eeuwigheid te bevatten.

Ik kan niet nalaten nog een voorbeeld te geven: de welbekende afslijting of ontblooting van den Weald. Ofschoon men moet bekennen dat de afslijting van den Weald eene geringe is geweest, in vergelijking van die welke de massaas van vele palaeozoische lagen heeft aangetast, is het echter zeer leerzaam stil te staan op de tusschenliggende heuvelstrook, en aan den eenen kant te zien naar de North Downs en aan den anderen naar de South Downs. Want, ziende dat beiden zich niet ver in het westen vereenigen en ineenloopen, kan men zich gemakkelijk de ontzaggelijk dikke gesteenten verbeelden, die eens den Weald moeten hebben bedekt binnen een zoo begrensd tijdperk als sedert den laatsten tijd van de krijtvorming. De afstand van de noordelijke tot de zuidelijke Downs is ongeveer twee en twintig engelsche mijlen, en de dikte der verschillende vormingen is gemiddeld ongeveer 370 el, volgens Prof. RAMSAY. Doch indien, gelijk sommige geologen vooronderstellen, er eene rei van oudere gesteenten onder den Weald ligt, op de zijden waarvan de bovenliggende bezinksels in dunnere lagen liggen dan elders, dan zou de bovenstaande schatting niet goed zijn: hoewel die dwaling dan toch geenszins op de westelijke gedeelten van het gewest toepasselijk zou zijn. Als wij eene maat hebben van den tijd, dien de zee gewoonlijk noodig heeft om een gesteente van eene bepaalde dikte weg te knagen, dan kunnen wij dus ook den tijd weten, die noodig geweest is om den Weald te ontblooten. Natuurlijk hebben wij die maat niet, maar wij kunnen, ten einde een ruw denkbeeld van de zaak te krijgen, aannemen dat de zee een gesteente van 200 el hoogte zou afknagen in eene verhouding van een duim in de eeuw. Dit schijnt in den eersten opslag veel te weinig te zijn, doch het is het zelfde als indien wij aannamen dat een gesteente van eene el hoogte en langs eene geheele kust loopende, in den tijd van twintig jaren eene el in de breedte door afknaging verloor. Ik twijfel of zelfs het zachtste krijt wel zooveel zou verliezen, behalve op

de punten die het meest aan den golfslag blootgesteld waren: ofschoon de afknaging van een hard gesteente sneller zou gaan, namelijk door het verbrijzeld worden van de afgevallene brokken. Aan den anderen kant geloof ik niet dat eene kustlijn van tien of twintig mijlen lengte ooit ten zelfden tijd over hare geheele lengte afgeknaagd wordt, en wij moeten ons herinneren dat bijna alle vormingen harde beddingen of klonters bezitten, die, wijl zij langer dan de overigen weêrstand bieden aan den golfslag, den dienst van breekwaters doen. Wij mogen ten minste veilig gelooven dat geen rotsige kust van 200 el hoogte in het algemeen meer dan een duim in de eeuw zal verliezen: niemand die ooit met aandacht de afgevallene brokken aan den voet der klippen heeft beschouwd, zal gelooven dat de afknaging en afslijting zoo snel zelfs kunnen voortgaan. In die verhouding nu moet het afknagen of ontblooten van den Weald geduurd hebben 306 662 400 jaren, zegge ruim drie honderd millioen jaren! En al is het dat men dit ongelooflijk vindt, welnu, stellen wij twee of drie duim in de eeuw, dan nog krijgen wij een getal van 150 000 000 of van 100 000 000 jaren.

De werking van het zoete water op den zacht hellenden Weald na zijne opheffing kan niet zeer groot geweest zijn, en dit zal de bovenstaande schatting eenigzins hooger doen worden. Aan den anderen kant, door de veranderingen in het waterpas, die wij weten dat dit gewest heeft ondergaan, kan zijne oppervlakte gedurende millioenen jaren als droog land gelegen hebben, en dus ontsnapt zijn aan de werking der zee. En verder, het is mogelijk dat het ook gedurende even lange tijden diep onder water heeft gelegen, en derhalve ook toen voor de werking der golven is beveiligd geweest. Zoodat het niet onwaarschijnlijk is dat er een veel langer tijdperk dan 300 000 000 jaren sedert het laatste gedeelte van de secundaire periode verloopen is.

Ik heb deze weinige opmerkingen gemaakt omdat het voor

ons van groot belang is eenig denkbeeld, hoe onvolkomen dan ook, te verkrijgen van het verloop des tijds. Gedurende al die verloopene jaren is land en water over de geheele aarde door levende wezens bevolkt geweest. Wat een oneindig getal van generatiën, grooter dan ons verstand kan bevatten, moeten elkander niet opgevolgd hebben in de lange rei der jaren! Gaan wij nu naar onze rijkste geologische en paleontologische verzamelingen, en zien wij eens hoe arm zij zijn!

OVER DE ARMOEDE ONZER PALAEONTOLOGISCHE VERZAMELINGEN.

Iedereen stemt toe dat onze palaeontologische verzamelingen zeer onvolkomen zijn. De opmerking van den grooten palaeontoloog EDWARD FORBES mag niet vergeten worden, namelijk dat eene menigte fossile soorten slechts bekend zijn en namen verkregen hebben door het kennen van enkele en dikwijls gebrokene voorwerpen, of door eenige weinige voorwerpen verzameld op eene enkele plaats. Slechts een klein gedeelte van de oppervlakte der aarde is geologisch onderzocht, en geen enkel gedeelte met de noodige zorgvuldigheid; gelijk de belangrijke ontdekkingen, die elk jaar in Europa gedaan worden, bewijzen. Geen bewerktuiging uit zachte deelen alleen bestaande, kan bewaard worden. Schelpen en beenderen zelfs gaan verloren en worden vernietigd als zij op den bodem der zee liggen, waar geen afzetsels bezinken of geen bezinksels worden afgezet. Ik geloof dat wij zeer dwalen als wij stilzwijgend stellen, dat er over den geheelen bodem der zee bezinksels worden afgezet, dik genoeg om fossile overblijfselen te begraven en te bewaren. Over een ontzaggelijk groot gedeelte van den oceaan bewijst de helder blaauwe kleur des waters zijne zuiverheid. De vele gevallen van eene vorming, volkomen bedekt na een ontzaggelijk lang tijdsverloop door eene andere en latere vorming, zonder dat de onderliggende in den tusschentijd

eenige slijting of omzetting heeft ondergaan, schijnen slechts verklaarbaar te zijn uit het oogpunt dat de bodem der zee niet zelden eeuwen aaneen in onveranderden toestand kan blijven. De overblijfselen, die begraven worden in zand of in slijk, zullen, als de beddingen oprijzen, opgelost worden door het regenwater, hetwelk door die beddingen sijpelt. Ik vermoed dat er slechts weinigen van de vele dieren bewaard worden, die op de strook tusschen hoog en laag water leven. De vele soorten van *Chthamalinae*, eene onderfamilie van zittende rankpootigen, *Cirripedia*, bedekken de rotsen aan het strand over de geheele wereld in eene ontelbare menigte. Zij zijn allen volkomene oeverdieren, littoraaldieren, met uitzondering van eene enkele soort der Middellandsche zee, die de diepte bewoont en in fossilen staat in Sicilie is gevonden; terwijl geene andere soort tot hiertoe in eenige tertiaire vorming voorkomt: echter is het bekend dat het geslacht *Chthlamalus* gedurende de krijtperiode bestond. Een dergelijk geval vindt men in het weekdiergeslacht, *Chiton.*

Ten opzigte van de wezens die gedurende de secundaire en de palaeozoische perioden op het land leefden, is het noodeloos te betoogen dat wij slechts eenige brokken daarvan bezitten. Er is geene landschelp uit een van die groote tijdperken bekend dan slechts eene enkele, door Sir C. LYELL en Dr. DAWSON ontdekt in de steenkoolvoerende lagen van Noord Amerika, en waarvan nu verscheidene voorwerpen verzameld zijn. Wat de overblijfselen van zoogdieren betreft, een enkele blik op de geschiedkundige lijst in het bijvoegsel tot LYELL'S *Manual* bewijst ons beter dan een lang betoog, hoe zeldzaam en toevallig zij bewaard gebleven zijn. En ook behoeven wij ons niet over die zeldzaamheid te verwonderen, als wij ons herinneren dat er slechts in holen of in voormalige zoetwaterbekkens beenderen van tertiaire zoogdieren ontdekt zijn, en dat er geen enkel hol of voormalig zoetwaterbekken bekend is als tot de secundaire of palaeozoische vormingen te behooren.

Doch de onvolkomenheid onzer geologische gedenkstukken hangt grootendeels af van eene andere en meer belangrijke oorzaak dan eene der voorgaanden, namelijk daarvan, dat de verschillende vormingen door groote tusschentijden van elkander gescheiden zijn. Als wij de vormingen opgesomd zien in een geschreven werk, of als wij haar in de natuur volgen, valt het moeijelijk niet te gelooven dat zij onafgebroken op elkander volgen. Doch wij weten, bij voorbeeld uit het groote werk van R. MURCHISON over Rusland, welke wijde gapingen er in dat land bestaan tusschen de op elkander liggende vormingen: zoo is het ook in Noord Amerika en in vele andere gedeelten der aarde. De schranderste geoloog, als zijne aandacht bij uitsluiting gevestigd was geweest op die groote deelen der aarde alleen, zou nooit vermoed hebben dat er gedurende de tijden die open en vruchteloos waren, de tusschentijden, in zijne landstreek, elders groote stapels van lagen bezonken zijn, beladen met nieuwe en bijzondere vormen des levens. En als er in elk afzonderlijk gewest moeijelijk een denkbeeld verkregen kan worden van den duur des tijds, die er verloopen is tusschen de opvolgende vormingen, dan mogen wij daaruit afleiden dat dit nergens verkregen kan worden. De veelvuldige en groote veranderingen in de delfstoffelijke zamenstelling der opvolgende vormingen, die in het algemeen wijzen op groote veranderingen in de geographie der omringende landen waaruit de bezinksels afkomstig zijn, staan volkomen in overeenstemming met het geloof aan groote tusschentijden en poozen tusschen elken vorming.

Doch wij kunnen, dunkt mij, nagaan waarom de geologische vormingen van elke streek meest altijd tusschenpoozende zijn, dat is niet digt op elkander zijn gevolgd. Er is naauwelijks iets wat mij meer trof, toen ik eenige honderd mijlen van de kusten van Zuid Amerika onderzocht, die in het jongste tijdperk verscheidene honderd ellen opgerezen zijn, dan de afwezigheid van een versch bezinksel, dik genoeg om zelfs eene korte geologische periode te vertegenwoordigen. Langs

de geheele westkust, die door eene zeer bijzondere zeefauna wordt bewoond, zijn de tertiaire beddingen zoo dun, dat er waarschijnlijk geen enkel overblijfsel van de verschillende en bijzondere zeefaunaas voor volgende tijden bewaard zal blijven. Een weinig nadenken zal het ons verklaren waarom er langs de oprijzende kust van de westzijde van Zuid Amerika nergens uitgebreide vormingen met nieuwe of tertiaire overblijfselen gevonden worden, ofschoon de aanvoer van bezinksels eeuwen lang zeer groot moet zijn geweest; wat na te gaan is uit de ontzaggelijke afknaging der rotsen aan de kust, en uit de slijkige stroomen die in de zee vloeijen. De verklaring is zonder twijfel deze: de littorale en sublittorale bezinksels — dat is de stoffen die bezinken op de strook van het strand tusschen de laagste eb en den hoogsten vloed en op de strook zeebodem daar beneden — worden terstond weêr weggevoerd zoodra zij afgezet zijn, door de langzame rijzing van het land ter plaatse waar de golven op het strand klotsen.

Wij mogen, dunkt mij, veilig gelooven dat een bezinksel zeer dik, of vast of in groote massaas opgehoopt moet zijn, om weêrstand te bieden aan de werking der golven, als het eerst opgerezen is en telkens van waterpas afwisselt. Zulke dikke en uitgebreide bezinksels kunnen op twee wijzen gevormd worden. Vooreerst in de diepte der zee, in welk geval wij, volgens de onderzoekingen van E. FORBES oordeelende, besluiten mogen dat de bodem door bijzonder weinig dieren wordt bewoond; en als de massa dan naderhand oprijst, levert zij een zeer onvolkomen beeld van de dieren, die ten tijde harer wording leefden. Ten tweede, er kunnen bezinksels van eenige dikte en uitgebreidheid gevormd worden in ondiep water, als de grond namelijk langen tijd aaneen langzaam zakt. In dit laatste geval zal de zee, zoolang het zakken van den bodem en de aanvoer van bezinksels tegen elkander opwegen, ondiep blijven en gunstig zijn voor het leven der dieren: op die wijze kan er eene fossilenvoerende vorming ontstaan, dik genoeg,

als zij oprijst, om min of meer weêrstand te bieden aan de afslijting.

Ik ben overtuigd dat alle oude vormingen, die rijk in fossilen zijn, op die wijze al zakkende zijn ontstaan. Sedert 1845, toen ik mijn gevoelen over deze zaak bekend maakte, heb ik de voortgangen der geologie gade geslagen, en heeft het mij verwonderd te zien hoe de eene schrijver na den anderen, als hij deze of gene groote vorming behandelde, tot het besluit kwam, dat zij al zakkende ontstaan was. Ik mag hier nog bijvoegen dat de eenige oude tertiaire vorming van de westkust van Zuid Amerika, die dik genoeg geweest is om tot hiertoe weêrstand te bieden aan zulk eene groote afslijting als zij heeft moeten lijden, maar welke op die wijze niet meer zeer lang zal kunnen blijven bestaan, zekerlijk afgezet is gedurende een zakken van den bodem, en juist daardoor zoo dik is geworden.

Alle geologische feiten bewijzen ons duidelijk dat elk gewest vele langzame veranderingen van het waterpas, van de hoogteligging, heeft ondergaan, en klaarblijkelijk hebben die schommelingen lange tijden geduurd. Gevolgelijk moeten er vormingen, rijk in fossilen en dik en uitgebreid genoeg om aan de opvolgende afslijting weêrstand te bieden, ontstaan zijn in groote ruimten gedurende tijden van zakking, doch slechts daar waar de aanvoer van bezinksel voldoende was om de zee ondiep te houden en de overblijfselen te begraven en te bewaren, voordat zij tijd had om te vergaan. Aan den anderen kant, zoolang de bodem der zee op de zelfde hoogte bleef, kunnen er op ondiepe plaatsen onmogelijk dikke afzetsels opgehoopt zijn geworden. Nog minder kon dit gebeuren gedurende de volgende tijden van rijzing: de beddingen die toen afgezet zijn, moeten vernietigd zijn geworden, wijl zij oprezen en geraakten op de lijn van werking der golven op het strand.

De geologie en palaeontologie moeten dus geschiedenissen zijn met opene tusschentijden en vakken. Ik geloof stellig dat

dit eene waarheid is, want mijne denkbeelden over deze zaak zijn volkomen in overeenstemming met die van C. LYELL en van E. FORBES, die beiden, maar na elkander en onafhankelijk van elkander, tot een dergelijk besluit kwamen.

Nog eene opmerking. Gedurende tijden van rijzing zal het land met de aangrenzende ondiepe gedeelten der zee grooter worden, en er zullen daardoor dikwijls nieuwe woonplaatsen ontstaan — eene omstandigheid zeer gunstig, gelijk in een vorig hoofdstuk verklaard is, voor het vormen van nieuwe rassen en soorten — doch gedurende zulke tijdperken zal er gewoonlijk een open vak zijn in de geologie. Integendeel, gedurende tijden van zakking zullen de bewoonde plaatsen en het getal der bewoners afnemen — met uitzondering van de wezens levende op de kusten van een vast land, wanneer het voor het eerst in eene groep van eilanden verbrokkeld wordt — en gevolgelijk zullen er gedurende het zakken, wijl er eene groote uitroeijing zal bestaan, minder nieuwe rassen of soorten gevormd worden. In zulke tijden van zakking nu is het dat onze groote afzetsels, rijk in fossilen, zijn ontstaan. Men zou bijna mogen zeggen dat de natuur er zooveel mogelijk voor gezorgd heeft, dat wij niet te veel tusschenvormen en schakels en overgangen zouden ontdekken.

Uit al het voorgaande blijkt ontegenzeggelijk dat de geologische geschiedenis, als een geheel beschouwd, uiterst onvolkomen is. Als wij evenwel onze aandacht op eene enkele vorming vestigen, wordt het veel moeijelijker om te begrijpen, waarom wij daarin geen tusschenrassen vinden tusschen de verwante soorten, die leefden sedert den tijd van het begin der vorming tot aan haar einde. Er zijn eenige gevallen bekend dat de zelfde soort verschillende rassen vertoonde in de bovenste en in de benedenste lagen der zelfde vorming, maar wijl zij zeer zeldzaam zijn, mogen wij hen hier wel over het hoofd zien. Ofschoon elke vorming zonder tegenspraak een groot getal van jaren voor hare wording heeft noodig gehad, kan ik toch ver-

scheidene redenen vinden waarom elke vorming niet eene keten van tusschenvormen der soorten, die toen leefden, insluit. Ofschoon elke vorming een zeer lang tijdperk vertegenwoordigt, is het toch misschien een zeer kort in vergelijking van dat hetwelk vereischt wordt om de eene soort in de andere te veranderen. Het is mij bekend dat twee palaeontologen, wier meeningen den meesten eerbied vorderen, namelijk BRONN en WOODWARD, tot het besluit zijn gekomen dat de gemiddelde duur van elke vorming twee- of driemaal langer is dan de gemiddelde duur van soortvormen. Doch, naar het mij toeschijnt, beletten eenige onoverkomelijke hinderpalen ons om in dezen tot een juist besluit te komen. Als wij eene soort voor het eerst midden in eene vorming zien verschijnen, zou het voorzeker zeer gewaagd zijn, te beweren dat zij niet ergens elders vooraf reeds bestaan had. Zoo ook, als wij eene soort zien verdwijnen voordat de bovenste lagen afgezet waren, zou het even gewaagd zijn te beweren dat zij dan geheel en al reeds uitgeroeid was. Wij vergeten hoe klein Europa is in vergelijking van het overige der aarde, en ook zijn de verschillende lagen der zelfde vorming zelfs in Europa nog verre van naauwkeurig en volkomen onderzocht.

Ten opzigte van zeedieren van allerlei aard mogen wij ongetwijfeld aannemen dat er door hen groote verhuizingen gedurende veranderingen van het klimaat en dergelijken zijn gedaan; en als wij eene soort voor het eerst in eene vorming zien verschijnen, is het hoogst waarschijnlijk dat zij eerst toen in dat gewest aankwam en zich vestigde. Het is wel bekend dat verscheidene soorten een weinig eerder in de palaeozoische beddingen van Noord-Amerika zijn verschenen dan in die van Europa: er is klaarblijkelijk tijd noodig geweest voor hare verhuizing uit de amerikaansche naar de europesche zeeën. Door het onderzoek van de jongste bezinksels in verschillende werelddeelen is het overal gebleken, dat eenige weinige, nog bestaande soorten zeer gewoon zijn in het bezinksel, maar uit-

gestorven zijn in de zee die het gewest onmiddellijk omringt; of omgekeerd, dat sommigen nu ruimschoots aanwezig zijn in de omringende zee, maar zeldzaam of ontbrekende in het bezinksel. Het is eene uitmuntende zaak na te denken over de vooronderstelde verhuizing van de bewoners van Europa gedurende den ijstijd, die slechts een gedeelte vormt van eene geheele geologische periode. Ook is het goed na te denken over de groote veranderingen van het waterpas des bodems, over de ontzaggelijke groote veranderingen van het klimaat, over het onberekenbaar groote verloop van tijd, allen in dien zelfden ijstijd besloten. Echter mag het betwijfeld worden of er wel in eenig deel der aarde bezinksels, die fossile overblijfselen bevatten, opgehoopt zijn geworden gedurende dien geheelen ijstijd. Het is niet waarschijnlijk dat er een bezinksel is afgezet gedurende den geheelen ijstijd aan den mond van den Mississippi, op die diepte namelijk waarop zeedieren kunnen leven, want wij weten welke groote geographische veranderingen er in Amerika gedurende dien tijd hebben plaats gehad. Toen zulke beddingen, welke gedurende een gedeelte van den ijstijd in ondiep water aan den mond van den Mississippi afgezet werden, naderhand oprezen, moeten de bewerktuigde wezens waarschijnlijk voor het eerst verschenen en weder verdwenen zijn, op een verschillend waterpas des bodems, ten gevolge van de verhuizing der soorten en de geographische veranderingen. En in de verdere toekomst zal een geoloog, deze beddingen beschouwende, genoopt worden om te besluiten, dat de gemiddelde duur van het leven der bedolvene fossilen korter is geweest dan de duur van den ijstijd, in plaats van te besluiten dat de eerste werkelijk veel langer is geweest, dat is zich uitstrekkende van voor den ijstijd tot op den huidigen dag.

Ten einde eene volkomene aaneenschakeling te bekomen tusschen twee vormen uit de bovenste en de benedenste deelen eener vorming, moet het bezinksel een lang tijdperk van wording hebben gehad, zoodat er tijd genoeg geweest is om lang-

zame veranderingen toe te laten. Derhalve zal het bezinksel ook veelal vrij dik zijn, en de gewijzigd wordende soorten zullen in het zelfde gewest gedurende al dien tijd hebben kunnen leven. Doch wij hebben gezien dat eene dikke fossilen-voerende vorming slechts opgehoopt kan zijn gedurende eenen tijd van zakken, en, om de diepte ongeveer gelijk te houden, hetgeen noodig is ten einde de zelfde soort te veroorloven te leven in de zelfde ruimte, moet de aanvoer van afslijtsel ongeveer in verhouding gestaan hebben tot den graad van zakking. Maar die zelfde zakkende beweging zal dikwijls den omtrek, waaruit het afslijtsel afkomstig is, mede doen zakken en dus den aanvoer doen verminderen, terwijl het zakken, volhoudt. Waarlijk, zulk een evenwigt tusschen het zakken en den aanvoer van afslijtsel is misschien iets zeer zeldzaams; want het is door meer dan een palaeontoloog opgemerkt, dat zeer dikke bezinksels veelal uiterst arm zijn aan bewerktuigde overblijfselen, behalve in de bovenste of in de benedenste gedeelten.

Het schijnt dat elke afzonderlijke vorming, gelijk elke geheele stapel van vormingen, bij tusschenpoozen afgezet is geworden. Wanneer wij zien, wat zoo dikwijls het geval is, dat eene vorming zamengesteld is uit beddingen van verschillende delfstoffen, dan mogen wij met reden vermoeden dat het afzetten dikwijls afgebroken is geweest: eene verandering in de stroomen der zee en de aanvoer van een afslijtsel van een anderen aard, zullen in het algemeen verschuldigd zijn aan geographische veranderingen die veel tijd vorderen. Het naauwkeurigste onderzoek eener vorming geeft volstrekt geen denkbeeld van den tijd, dien er noodig geweest is om haar af te zetten. Er zijn vele voorbeelden te geven van lagen, die slechts weinige ellen dik zijn, en die toch vormingen vertegenwoordigen welke elders duizende ellen dik zijn, en welker afzetting een ontzaggelijken tijd geduurd moet hebben: echter zou niemand, die daarmede onbekend was, het ontzaggelijke tijdperk ver-

moed hebben, hetwelk door die dunne laag wordt vertegenwoordigd. Vele voorbeelden ook zijn er te geven van beddingen eener vorming die eerst afgezet, daarna opgerezen zijn, toen ontbloot of afgeknaagd geworden, weder onder water gezakt en daarop bedekt zijn geworden met de bovenliggende beddingen der zelfde vorming — feiten, die bewijzen dat lange tusschenpoozen, maar die gemakkelijk over het hoofd te zien zijn, gedurende hare afzetting hebben bestaan. In andere gevallen hebben wij het sterkste bewijs — in groote fossile boomen die regtop staan zooals zij eens groeiden — van de vele lange tusschenpoozen in den tijd en de veranderingen van het waterpas des bodems gedurende den tijd van afzetting. Nooit zou men die tusschenpoozen vermoed hebben, waren die boomen niet toevallig bewaard gebleven. Zoo vonden LYELL en DAWSON steenkoolbeddingen in Nieuw Schotland van 470 el dikte, met lagen daarin die boomwortelen voerden, de eene laag boven de andere en dit niet minder dan acht en zestig maal herhaald. Daarom, als de zelfde soorten voorkomen beneden, midden en boven in eene vorming, is het waarschijnlijk dat zij niet geleefd hebben op de zelfde plek gedurende den geheelen tijd van afzetting, maar dat zij verdwenen en weder verschenen zijn, misschien menigmaal gedurende de zelfde geologische periode. Zoodat, als zulke soorten eene belangrijke wijziging gedurende een geologisch tijdvak ondergingen, dan zou eene afdeeling waarschijnlijk niet alle tusschenvormen insluiten, die er volgens mijn gevoelen bestaan moeten hebben, maar slechts plotselinge, ofschoon misschien zeer geringe veranderingen in den vorm.

Het is volstrekt noodig ons te herinneren dat de natuurkundigen geen vasten regel hebben, waardoor zij soorten en rassen onderscheiden: zij staan wel aan elke soort eene geringe veranderlijkheid toe, maar zoodra zij een wat grooter verschil tusschen twee vormen aantreffen, noemen zij beiden s o o r t e n, tenzij zij in staat zijn om beiden door tusschen-

vormen aan elkander te binden. En dit, om de zooeven besprokene reden, kan slechts zeer zelden bij de overblijfselen in de eene of andere geologische afdeeling het geval zijn. Voorondersteld dat B en C twee soorten zijn, en dat eene derde soort, A, in eene onderliggende laag gevonden wordt: al stond A naauwkeurig in het midden tusschen B en C, zou zij toch eenvoudig voor eene derde en verschillende soort gehouden worden, tenzij zij tevens zeer naauw door tusschenrassen met den eenen of met beide vormen verbonden kon worden. Ook moeten wij niet vergeten, zooals vroeger reeds verklaard is, dat A toevallig de stamvader van B en C kon zijn, en echter in 't geheel niet noodwendig tusschen die beiden behoefde te staan. Zoodat wij de moedersoort en hare verschillend gewijzigde afstammelingen uit de onderste en bovenste lagen eener vorming zouden kunnen bezitten, en als wij geene ontelbare overgangen vonden, zouden wij de verwantschap dier vormen geenszins erkennen, en gevolgelijk genoodzaakt zijn allen als onderscheidene soorten te rangschikken.

Het is opmerkelijk op welke uiterst geringe verschillen vele palaeontologen hunne soorten gegrondvest hebben: zij doen zulks des te eerder als de voorwerpen uit verschillende afdeelingen der zelfde vorming komen. Eenige bedrevene conchologen doen tegenwoordig vele soorten van D'ORBIGNY en anderen tot den rang van rassen afdalen, en naar mijn gevoelen handelen zij in dezen zeer juist. Bovendien, als wij nog grootere tijdperken beschouwen, namelijk opvolgende afdeelingen van de zelfde groote vorming, dan vinden wij dat de bedolvene fossilen, ofschoon bijna algemeen voor soortelijk verschillend gehouden, echter veel naauwer aan elkander verwant zijn, dan de soorten welke in verder vaneen liggende vormingen gevonden worden: doch dit zullen wij in het volgende hoofdstuk behandelen.

Nog eene andere opmerking dient hier gedaan te worden. Van dieren en planten die niet snel voorttelen en niet zeer

veel van plaats veranderen, mag men vermoeden, gelijk wij vroeger gezien hebben, dat hare rassen in het algemeen eerst plaatselijke rassen zijn; en dat zulke plaatselijke rassen zich niet ver uitspreiden en hunne ouders niet verdringen, voordat zij zeer gewijzigd en verbeterd zijn geworden. Dit in acht nemende is de kans om in eene vorming alle vroegere overgangsvormen tusschen twee vormen te ontdekken, zeer klein, want de opvolgende veranderingen worden verondersteld plaatselijk geweest te zijn. De meeste zeedieren hebben een uitgebreid gebied, en wij hebben gezien dat onder de planten die welke het verst zijn verspreid de meeste verscheidenheden vertoonen. Daaruit mag men afleiden dat het onder de schelpdieren en andere zeedieren waarschijnlijk die soorten zijn, welke het grootste gebied hebben gehad, die ook den meesten aanleg gehad zullen hebben om eerst plaatselijke rassen en dan nieuwe soorten voort te brengen. Ook dit zal grootelijks voor ons den kans verminderen om de overgangstrappen in de eene of andere geologische vorming op te sporen en uit te vinden.

Wij moeten niet vergeten dat heden ten dage, zelfs met volkomene voorwerpen ter onderzoek vóór ons, toch twee vormen zelden door tusschenrassen verbonden kunnen worden en dus bewezen worden van eene soort te zijn, tenzij er vele voorwerpen van vele plaatsen zijn verzameld: ten opzigte van fossile soorten kan zulks hoogst zelden door de palaeontologen geschieden. Wij kunnen misschien het best de groote onwaarschijnlijkheid bespeuren, dat wij ooit in staat zullen geraken om de soorten door talrijke, fijne tusschenschakels van fossilen te verbinden, door ons zelven af te vragen of de geologen der toekomst in staat zullen zijn om te bewijzen, dat onze verschillende rassen van runderen, schapen, paarden en honden afgestamd zijn van een enkelen of van verscheidene oorspronkelijke stammen: en verder, of de geologen der toekomst in staat zullen zijn om te beslissen, of sommige schelpdieren die

de kusten van Noord Amerika bewonen en welke door eenige conchologen als verschillende soorten van hunne europesche vertegenwoordigers, maar door anderen slechts als rassen beschouwd worden, waarlijk rassen zijn of wel, zoo als het genoemd wordt, soortelijk verschillend. De geoloog der toekomst zou dit slechts kunnen doen, indien hij eene menigte tusschenvormen en overgangen in fossilen toestand ontdekte, en zoo iets schijnt mij toe in den hoogsten graad onwaarschijnlijk te zijn.

Ofschoon geologische nasporingen vele soorten gevoegd hebben bij nog bestaande en uitgestorvene soorten, en zij de kloof tusschen eenige groepen minder wijd gemaakt hebben, dan zij anders zoude gebleven zijn, hebben zij echter naauwelijk iets gedaan om het onderscheid tusschen de soorten op te heffen, en die te verbinden door vele tusschenrassen en overgangen. Dat zulks niet is geschied, is misschien de grootste en ernstigste tegenwerping van alle tegenwerpingen en bezwaren, die er tegen mijne leer kunnen geopperd worden. Daarom veroorlove men mij de voorgaande opmerkingen in een ingebeeld voorbeeld te herhalen en bij elkander te voegen. De Maleische archipel is ongeveer even groot als Europa van de Noordkaap tot de Middellandsche zee en van Engeland tot Rusland, en bezit alle geologische vormingen die met eenige zorg zijn onderzocht geworden, behalve die van de Vereenigde Staten van Noord Amerika. Ik ben het volkomen eens met GODWIN AUSTEN dat de tegenwoordige toestand van dien archipel met zijne talrijke en groote eilanden, door wijde en ondiepe zeeën van elkander gescheiden, waarschijnlijk den vroegeren toestand van Europa vertegenwoordigt, namelijk in de dagen toen onze meeste vormingen werden afgezet. Die Maleische archipel is een van de rijkste streken der geheele aarde in bewerktuigde wezens, en echter, als alle soorten verzameld werden die daar ooit geleefd hebben, hoe onvolkomen zouden zij evenwel de natuurlijke historie der geheele wereld voorstellen!

Doch wij mogen gelooven dat de landschelpen van die eilan-

den op eene zeer onvolkomene wijze in de vormingen welke daar thans worden afgezet, bewaard zullen worden. Ik vermoed dat er niet veel van de echte kustdieren, of van die welke op naakte onderzeesche klippen leven, bedolven zullen worden; en die welke in zand of grind begraven worden, zullen niet tot in een verwijderd tijdperk duren. Waar geen bezinksel werd afgezet op den bodem der zee, of waar het niet dik genoeg ophoopte om bewerktuigde ligchamen voor de vernietiging te bewaren, daar kunnen geene overblijfselen bewaard worden.

Ik geloof dat er slechts fossilenvoerende lagen in dien archipel gevormd kunnen worden, dik genoeg om voor de toekomst bestaande te blijven, gelijk de secundaire vormingen van het verledene nog bestaan, eeniglijk gedurende tijdperken van zakking des bodems. Die tijdperken van zakking zullen door ontzaggelijke tusschenpoozen van elkander gescheiden worden, en in dien tijd zal de grond even hoog blijven of wel rijzen. Terwijl hij rijst, zal elke fossilenvoerende vorming even spoedig vernietigd worden als zij ontstaan is, door de onophoudelijken inwerking van den golfslag, gelijk wij zulks heden ten dage zien aan de westkust van Zuid Amerika. Gedurende de tijdperken van zakking zal er waarschijnlijk veel leven vernietigd worden; gedurende die van rijzing zal er meer verandering zijn, maar de geologische gedenkstukken zullen dan minder volkomen worden.

Het mag betwijfeld worden of de duur van een of ander groot tijdperk van zakking over den geheelen archipel, of over een gedeelte daarvan, gepaard met eene gelijktijdige ophooping van bezinksels, wel den gemiddelden levensduur van de zelfde soortvormen zou te boven gaan: zulk een zamenloop van omstandigheden is onmisbaar voor de bewaring van alle overgangen tusschen twee of meer soorten. Als zulke overgangen niet volkomen bewaard worden, krijgen de tusschenrassen het voorkomen van zoovele onderscheidene soorten. Ook is het mogelijk dat elk groot tijdperk van zakking afge-

broken wordt door veranderingen in het waterpas van den bodem, en dat er geringe veranderingen van het klimaat zullen gebeuren, gedurende zulke lange tijdperken. In die gevallen moeten de bewoners van den archipel verhuizen en geen onafgebrokene reeks van wijzigingen kan in eenige vorming bewaard blijven.

Zeer vele zeebewoners van den archipel hebben tegenwoordig een gebied vele duizende mijlen grooter dan de omtrek van die eilandgroepen. De analogie doet mij gelooven dat het voornamelijk die ver uitgespreide soorten zijn, welke de meeste nieuwe rassen zullen opleveren. Die rassen zullen in het eerst gemeenlijk plaatselijk zijn, maar als zij eenig bepaald voorregt bezitten, of als zij verder gewijzigd en verbeterd worden, zullen zij zich langzaam uitbreiden en de oudervormen verdringen. Als zulke rassen naderhand naar hunne oude woonplaatsen terug keerden, terwijl zij van hunne vorige gedaante verschillen, al was het ook nog zoo gering, dan zouden zij toch volgens de grondbeginselen van vele palaeontologen als nieuwe en verschillende soorten gerangschikt worden.

Derhalve, als er iets waars is in de voorgaande opmerkingen, hebben wij geen regt te verwachten dat wij in onze geologische vormingen eene menigte overgangvormen zullen vinden, die volgens mijne leer zekerlijk alle verledene en tegenwoordige soorten van de zelfde groep vereenigen tot eene lange en vertakte keten. Wij behoeven slechts schakels uit te zoeken, sommigen digter bij een, anderen verder van elkander afstaande, en als zij gevonden worden in verschillende afdeelingen der zelfde vorming, zullen zij door de meeste palaeontologen terstond als soorten beschouwd worden. Ik geloof niet dat ik ooit vermoed zou hebben welk eene armoede van geologische gedenkstukken zelfs de best bewaarde geologische afdeeling ons vertoont, indien de tegenwerping dat wij geen overgangen en schakels in de vormingen der aardkorst vinden, niet zoo krachtig tegen mijne leer scheen te strijden.

OVER DE PLOTSELINGE VERSCHIJNING VAN GEHEELE GROEPEN VAN VERWANTE SOORTEN.

De plotselinge wijze waarop geheele groepen van wezens soms op eens in zekere vorming verschijnen, is door verschillende palaeontologen — door AGASSIZ, door PICTET, en door niemand met meer kracht dan door Prof. SEDGWICK — gebezigd als eene tegenwerping noodlottig voor het geloof aan de veranderlijkheid en het in elkander overgaan der soorten. Als het waar was dat een aantal soorten, tot het zelfde geslacht of de zelfde familie behoorende, in eens als 't ware een inval in de wereld gedaan hadden, waarlijk, dat feit zou noodlottig zijn voor de leer van afkomst met langzame wijziging door de natuurkeus. Want de ontwikkeling van eene groep van vormen, die allen van een algemeenen stamvader afkomstig zijn, moet voorzeker uiterst langzaam zijn geschied, en de stamvaders moeten dus geleefd hebben eeuwen en eeuwen vroeger dan hun gewijzigde nakomelingen. Doch wij schatten altijd onze geologische gedenkstukken veel te hoog, en leiden ten onregte af uit de omstandigheid dat sommige geslachten of familiën niet beneden zekere vorming gevonden worden, dat zij ook niet bestaan hebben vóór het tijdperk waarin die vorming ontstond. Wij vergeten altijd hoe groot de wereld is in vergelijking met het gebied waarin de geologische vormingen naauwkeurig onderzocht zijn geworden: wij vergeten dat er elders geheele groepen van soorten langen tijd bestaan en langzaam zich vermeerderd zullen hebben, voordat zij haren intogt deden in de oude archipels van Europa en van de Vereenigde Staten. Wij letten niet genoeg op de ontzaggelijke tusschenpoozen, welke er waarschijnlijk geweest zijn tusschen onze opvolgende vormingen — langer misschien in de meeste gevallen dan de tijd die er vereischt werd voor de ophooping van elke vorming. Die tusschenpoozen zullen tijd gegeven hebben voor de vermeerdering der soorten uit eenen of

uit eenige stamvormen, en in de opvolgende vorming zal elke soort verschijnen alsof zij plotseling was geschapen.

Herinneren wij ons hier eene vroeger gemaakte opmerking. Het zal eene lange reeks van eeuwen hebben moeten duren om eene bewerktuiging voor eene nieuwe en bijzondere levenswijze geschikt te maken, bij voorbeeld voor het vliegen in de lucht: doch zoodra zulks eens was gebeurd en eenige weinige soorten dus een groot voordeel boven anderen hadden verkregen, zal een betrekkelijk korte tijd voldoende zijn geweest om vele zich uitspreidende vormen voort te brengen, die in staat zullen geweest zijn om zich schielijk en ver over de aarde te verspreiden.

Ik wil hier eenige voorbeelden geven ter verduidelijking dezer opmerkingen, en om te bewijzen hoezeer wij dwalen, als wij vooronderstellen dat geheele groepen van soorten plotseling zijn ontstaan. Ik roep in het geheugen terug het welbekende feit dat er in geologische verhandelingen die tot voor eenige jaren in het licht kwamen, steeds over de groote klasse der zoogdieren gesproken werd, alsof zij plotseling te voorschijn gekomen was in het eerst van de tertiaire vormingen. Doch thans weet men dat een van de rijkste ligplaatsen van fossile zoogdieren tot het midden van het secundaire tijdperk behoort, en dat er een echt zoogdier is gevonden in den bonten zandsteen, bijna in het begin van het groote tijdperk waarin hij werd gevormd. CUVIER plagt te beweren dat er geen aap in tertiaire lagen voorkwam, doch thans zijn er uitgestorvene apen ontdekt in Indie, Zuid-Amerika en Europa, en wel in lagen die tot de eocenische vormingen behooren. Was het niet geweest ten gevolge van het zonderlinge toeval dat er voetstappen bewaard gebleven zijn in den bonten zandsteen der Vereenigde Staten, wie zou dan gewaagd hebben te vooronderstellen dat er, behalve reptilen, niet minder dan dertien soorten van vogels, sommigen van eene reusachtige grootte, bestaan hebben gedurende het tijdperk van de wording dier gesteenten? Geen stukje van het geraamte dier vogels is ooit gevonden.

Niettegenstaande dat het getal van de kootjes der teenen in de fossile indruksels overeenkomt met het getal dier deelen van de voeten onzer levende vogels, zijn er toch nog schrijvers die er aan twijfelen of de dieren, welke die indruksels maakten, wel echte vogels zijn geweest! Tot voor weinig tijds hebben die schrijvers nog beweerd dat de geheele klasse der vogels plotseling ontstaan is, in het eerst van het tertiaire tijdperk; doch wij weten thans, op het gezag van Prof. OWEN, volgens LYELL'S *Manual*, dat er zekerlijk een vogel leefde gedurende de afzetting van het opper groenzand.

Nog een ander voorbeeld, hetwelk mij zeer heeft getroffen omdat het voor mijne eigene oogen gebeurd is. In eene verhandeling over fossile zittende cirripeden heb ik bewezen — vooreerst uit het getal van bestaande en uitgestorvene tertiaire soorten; ten tweede uit de buitengewone menigte individuen van alle soorten over de geheele wereld verspreid, van de poolstreken tot den evenaar, en op verschillende diepten wonende van de vloedlijn tot op 50 vademen; ten derde uit de volkomene bewaring van voorwerpen zelfs in de oudste tertiaire lagen; ten vierde uit de gemakkelijkheid waarmede zelfs een brok eener schelp kan worden erkend — uit al die feiten heb ik bewezen dat als er zittende cirripeden bestaan hadden gedurende het secundaire tijdvak, zij dan zekerlijk bewaard gebleven en ontdekt geworden zouden zijn. Daar er toen geene enkele soort in de lagen van dien tijd was ontdekt, kwam ik tot het besluit dat die groote groep plotseling in het begin van het tertaire tijdperk was ontstaan. Ik gaf daardoor den tegenstanders mijner leer een nieuw wapen in de hand, wijl het een voorbeeld te meer was van de plotselinge verschijning eener groote groep van soorten. Maar ziet — naauwelijks was mijn werk in het licht verschenen of een der grootste palaeontologen, BOSQUET, zond mij eene teekening van een volkomen voorwerp van eenen onmiskenbaar zittenden cirripeed, die door hem zelf gehaald was uit het krijt van Belgie. En, als om

het bewijs zoo krachtig mogelijk te maken, die zittende cirripeed is een *Chthlamalus*, een zeer algemeen en kenbaar geslacht, waarvan nog geen enkel voorwerp ooit in eenige tertiaire laag was gevonden. Daardoor nu weten wij stellig en zeker dat er gedurende het secundaire tijdperk zittende cirripeden bestaan hebben, en die cirripeden kunnen de stamvaders zijn geweest van onze vele tertiaire en hedendaagsche soorten.

Het feit waarop de palaeontologen gewoonlijk het meest drukken in de verdediging van het plotselinge verschijnen eener groote groep van soorten, is dat van het vinden, zeer laag in de krijtgroep, van beenige visschen, *Teleostei.* Die groep bevat verre de meesten onzer hedendaagsche soorten. In den laatsten tijd heeft Prof. PICTET bewezen dat zij zelfs nog iets vroeger reeds bestonden, en eenige palaeontologen gelooven dat zekere veel oudere visschen, die tot heden nog onvolkomen bekend zijn, werkelijk beenige visschen waren. Aannemende evenwel, zooals AGASSIZ gelooft, dat de beenige visschen verschenen zijn in het eerst der krijtperiode, zou dat feit voorzeker hoogst merkwaardig zijn; doch ik kan niet inzien dat het een onoverkomelijk bezwaar voor mijne leer zou zijn, tenzij het tevens kon bewezen worden dat de soorten van deze groep plotseling en ten zelfden tijde over de geheele wereld in dat tijdperk verschenen waren. Het is bijna overbodig hier te doen opmerken dat er bijna geen fossile visschen uit de lagen zuidwaarts van den evenaar bekend zijn; en uit de *Palaeontology* van PICTET blijkt, dat er ook uit verscheidene vormingen van Europa zeer weinig soorten gekend worden. Eenige familiën van visschen hebben tegenwoordig een zeer begrensd gebied: de beenige visschen van voorheen kunnen toen eveneens eerst een dergelijk bepaald gebied gehad hebben, en, nadat zij in de eene of andere zee zeer ontwikkeld geworden waren, zich verre uitgespreid hebben. Ook hebben wij geen reden om te vooronderstellen dat de zeeën der aarde altijd van zuid tot noord zoo open zijn ge-

weest als ten huidigen dage. Zelfs in onze dagen, als de Maleische archipel in een vast land veranderd mogt worden, zouden de keerkringsgedeelten der Indische zee een groot en volkomen gesloten bekken uitmaken, waarin eene groote groep van zeedieren zich zou kunnen vermenigvuldigen. Daar zouden zij dan blijven totdat eenige soorten geschikt werden om een koeler klimaat te bewonen, en in staat waren de zuidelijke kapen van Afrika en Nieuw-Holland om te trekken, ten einde zoodoende in andere en verwijderde zeeën te geraken.

Volgens deze en dergelijke denkbeelden, maar vooral ten gevolge van onze onbekendheid met de geologie van andere gewesten, behalve van die in Europa en in de Vereenigde Staten, en ten gevolge van de omwenteling in onze palaeontologische denkbeelden door de onderzoekingen van de laatste twaalf jaren verwekt — schijnt het mij toe voor ons even dwaas te zijn stellingen te opperen over de opvolging der bewerktuigde wezens, over de geheele wereld, als het dwaas zou zijn van een natuurkundige, die sedert vijf minuten aan land gestapt was op eene dorre plek in Nieuw-Holland, en die dan reeds over het getal en de rangschikking der wezens, die dat land bewonen, zou willen medepraten.

OVER DE PLOTSELINGE VERSCHIJNING VAN GROEPEN VAN VERWANTE SOORTEN IN DE OUDSTE FOSSILENVOERENDE LAGEN.

Er is nog eene en wel eene veel grootere zwarigheid. Ik bedoel de wijze waarop vele soorten van de zelfde groep plotseling in de oudste bekende fossilenvoerende lagen te voorschijn komen. De meeste redenen, die mij overtuigd hebben dat alle bestaande soorten van de zelfde groep afkomstig zijn van éénen stamvader, zijn met bijna de zelfde kracht op de oudste soorten van toepassing. Zoo kan ik, bij voorbeeld, niet twijfelen of alle silurische trilobiten zijn afkomstig van een

schaaldier, dat lang voor het silurische tijdperk geleefd moet hebben, en dat waarschijnlijk grootelijks van eenig bekend dier verschilde. Eenigen der oudste silurische dieren, zooals de *Naütilus*, de *Lingula* en anderen verschillen niet veel van de levende soorten, en volgens mijne leer kan het niet voorondersteld worden, dat die oude soorten de stamsoorten waren van alle soorten der orde waartoe zij behooren, want zij vertoonen geen kenmerken die min of meer het midden houden tusschen de bestaanden en de ouderen. Indien zij bovendien de stamouders dier orden geweest waren, zouden zij bijna zeker reeds lang geleden door hare talrijke en verbeterde afstammelingen verdrongen en uitgeroeid zijn geworden.

Gevolgelijk, als mijne leer waar is, kan het niet betwist worden dat er, voordat de oudste silurische laag werd afgezet, lange tijdperken verloopen zijn, zoolang als, of misschien veel langer dan de geheele tijd van het silurische tijdvak tot den tegenwoordigen dag; en dat gedurende die ontzaggelijk lange, maar volkomen onbekende tijdperken de wereld van levende schepselen krioelde.

Op de vraag waarom wij geene overblijfselen van die groote, lang verloopene tijdperken vinden, kan ik geen voldoend antwoord geven. Vele groote geologen, met R. MURCHISON aan het hoofd, zijn overtuigd dat wij in de fossilen der onderste silurische lagen den dageraad des levens op onze planeet zien. Andere zeer bevoegde regters, zooals LYELL en nu wijlen E. FORBES, betwisten dat. Wij mogen nooit vergeten dat wij slechts een klein gedeelte der aarde naauwkeurig kennen. BARRANDE heeft in den laatsten tijd eene nieuwe en lagere vorming gevoegd bij het silurische stelsel, overvloeijende van nieuwe en bijzondere soorten. En sporen van leven zijn er zelfs ontdekt in de Longmynd-beddingen beneden de zoogenoemde primordiaalzone van BARRANDE. De aanwezigheid van phosphaten en van bitumineuse stoffen in eenigen der onderste azoische gesteenten, wijst waarschijnlijk op het eenmaal bestaan

hebben van leven in die tijdperken. Maar het is moeijelijk te begrijpen waarom er geen groote stapels van fossilenvoerende lagen gevonden worden, die volgens mijne leer ergens op aarde vóór den silurischen tijd afgezet moeten geworden zijn. Indien die zeer oude beddingen geheel weggeknaagd waren geworden, of door metamorphose omgezet, moesten wij ten minste kleine overblijfselen vinden van de vormingen die er in ouderdom het naast op volgden, en ook dezen moesten gemetamorphoseerd zijn. Doch de beschrijvingen die wij bezitten van de silurische vormingen over ontzettend groote uitgestrektheden in Rusland en in Noord-Amerika, geven geen aanleiding om te denken dat hoe ouder eene vorming is, zij ook altijd des te meer geleden heeft door de afslijting of door metamorphosis.

Tot heden moet dus deze vraag onopgelost blijven, en mag inderdaad gebezigd worden als een krachtig bezwaar tegen de leer die in dit boek wordt verkondigd. Maar om te bewijzen dat die vraag naderhand hare oplossing zal kunnen vinden, veroorlove men mij de volgende vooronderstelling: Uit de natuur der bewerktuigde overblijfselen, welke niet op groote diepten schijnen geleefd te hebben en die gevonden worden in verschillende vormingen van Europa en van de Vereenigde Staten; en uit de bezinksels van vele mijlen dikte waaruit de vormingen zijn zamengesteld, mogen wij afleiden dat er in het eerst zoowel als in het laatst groote eilanden of landtongen, vanwaar het bezinksel afkomstig was, bestaan hebben in de nabuurschap van de bestaande vaste landen van Europa en Noord-Amerika. Maar wij weten niet hoe de toestand der dingen was in de tusschenpoozen van de opvolgende vormingen: of Europa en de Vereenigde Staten gedurende die tusschenpoozen bestonden òf als droog land, òf als zeebodem in den omtrek van het drooge waarop geen afslijtsel bezonk, òf als de grond van de opene en onpeilbaar diepe zee.

Wij zien dat de tegenwoordige oceaan, welke driemaal grooter is dan het land, met vele eilanden als bezaaid is; doch geen

eiland des oceaans is tot heden bekend, hetwelk zelfs een spoor van palaeozoische of secundaire vormingen vertoont. Daaruit mogen wij misschien afleiden dat er gedurende de palaeozoische en secundaire tijdperken noch vaste landen noch eilanden, nabij het vaste land gelegen, bestonden, ter plaatse waar nu de oceaan zich bevindt. Want hadden zij daar bestaan dan zouden er naar alle waarschijnlijkheid palaeozoische en secundaire vormingen bezonken zijn uit het afslijtsel dier landen en eilanden zelven. Die bezinksels zouden ten minste gedeeltelijk opgeheven zijn geworden door de veranderingen van het waterpas des bodems, hetwelk wij veilig gelooven mogen dat gedurende die ontzaggelijk lange tijdperken zal zijn geschied. Als wij dus iets uit die feiten mogen afleiden, moeten wij besluiten dat, waar onze zeeën zich nu uitstrekken, de oceaan zich uitgestrekt heeft sedert het verste tijdperk waarvan wij kennis dragen; en aan den anderen kant, dat, waar nu de vaste landen zijn, groote landen bestaan hebben, ongetwijfeld onderworpen aan rijzing en zakking sedert den eersten silurischen tijd. De gekleurde wereldkaart, die bij mijn werk over de koraalriffen gevoegd is, geeft mij aanleiding, om te besluiten dat de groote zeeën nog hoofdzakelijk altijd zakkende zijn, de groote eilandgroepen nog altijd beurtelings rijzende en zakkende, en de vaste landen nog altijd rijzende. Doch hebben wij eenig regt om te vermoeden dat het zoo geweest is sedert den beginne? Onze vaste landen schijnen gevormd te zijn door een overwigt van de kracht der rijzing gedurende vele afwisselingen van het waterpas des bodems — maar zullen die plaatsen waar de grootste bewegingen geschiedden, niet veranderd zijn gedurende den loop der tijden? In een tijdperk, ondenkbaar langen tijd vroeger dan de silurische tijden, zullen er vaste landen bestaan kunnen hebben waar nu zeeën zijn, en groote en opene zeeën kunnen er geweest zijn waar onze vaste landen thans liggen. Ook zouden wij niet geregtvaardigd zijn in het vermoeden dat, indien bij voorbeeld de bodem van de Stille Zuidzee nu ver-

anderd werd in een vast land, wij daar vormingen zouden vinden ouder dan de silurische lagen, veronderstellende dat er vroeger zulken waren afgezet. Want het kon wel gebeuren dat lagen, die eenige mijlen digter bij het middenpunt der aarde gelegen hadden en die door het ontzaggelijke gewigt van het water gedrukt waren geworden, eene veel grootere metamorphose hadden ondergaan dan zulke lagen, die altijd digter bij de oppervlakte waren geweest. De groote uitgestrektheden in sommige gedeelten der wereld, zooals in Zuid Amerika, van zuiver gemetamorphoseerde gesteenten, die onder eene groote drukking verhit moeten zijn geworden, hebben mij altijd toegeschenen eene afzonderlijke verklaring te vorderen: wij mogen misschien gelooven dat wij in die groote uitgestrektheden de vele vormingen zien, veel vroeger ontstaan dan de silurischen, in een volkomen gemetamorphoseerden toestand.

De verschillende bezwaren die wij hier besproken hebben — namelijk dat wij niet in de opvolgende vormingen een oneindig getal vinden van overgangen en tusschenvormen van de soorten die nu bestaan en voorheen bestaan hebben; de plotselinge verschijning van geheele groepen van soorten in onze europesche vormingen; de bijna volkomene afwezigheid, in zooverre tegenwoordig bekend is, van fossilenvoerende vormingen beneden de silurische lagen — zijn allen ongetwijfeld van den ernstigsten aard. Wij zien dit ten duidelijkste bewezen door het feit dat alle grootste en beroemdste palaeontologen, CUVIER, AGASSIZ, BARRANDE, FALCONER, FORBES en anderen, en alle groote geologen, LYELL, MURCHISON, SEDGWICK, eenstemmig, ja soms hevig strijden voor de onveranderlijkheid der soorten. Doch ik heb reden om te gelooven dat een groot geoloog, Sir CHARLES LYELL, door verder nadenken ernstig in dezen begint te twijfelen. Ik gevoel het hoe gewaagd het is van een ander gevoelen te zijn dan die groote geleerden, aan wien wij

al onze kundigheden te danken hebben. Hij, die denkt dat onze geologische natuurkennis volmaakt is, en die niet veel gewigt hecht aan de feiten en bewijzen in dit boek gegeven, zal ongetwijfeld mijne leer in eens verwerpen. Ik voor mij, LYELL'S gelijkenis nazeggende, beschouw de geologische natuurkennis als eene geschiedenis der wereld, die nalatig en onvolkomen bijgehouden is, en geschreven in verschillende talen en tongvallen. Van die geschiedenis bezitten wij het laatste deel alleen, dat slechts twee of drie landstreken behandelt. Van dat deel is er slechts hier en daar een kort hoofdstuk bewaard gebleven, en op elke bladzijde slechts hier en daar een paar regels. Elk woord van die regels heeft eene min of meer verschillende beteekenis en stelt de schijnbaar plotseling veranderde vormen des levens voor, begraven in onze opvolgende, maar ver van elkander gescheidene vormingen. Uit dat oogpunt gezien verminderen de boven behandelde bezwaren grootelijks, ja verdwijnen zij zelfs geheel.

TIENDE HOOFDSTUK.

OVER DE GEOLOGISCHE OPVOLGING DER BEWERKTUIGDE WEZENS.

Over het langzaam en opvolgend verschijnen van nieuwe soorten. — Over de verschillende mate van veranderingen. — Soorten die eens verloren zijn, verschijnen niet weder. — Groepen van soorten volgen de zelfde regels in hare verschijning en verdwijning als de eenvoudige soorten. — Over de uitsterving. — Over de gelijktijdige veranderingen in de vormen des levens over de geheele aarde. — Over de verwantschappen van uitgestorvene soorten tot elkander en tot de levende soorten. — Over de ontwikkeling van oude vormen. — Over de opvolging van de zelfde grondvormen binnen den zelfden omtrek. — Overzigt van het vorige en van dit hoofdstuk.

Laat ons nu zien of de verschillende feiten en regels, de geologische opvolging der bewerktuigde wezens betreffende, beter overeenstemmen met het gewone gevoelen over de onveranderlijkheid der soorten, dan met dat over hare langzame en trapgewijze wijziging door de afstamming en door de natuurkeus.

Nieuwe soorten zijn zeer langzaam verschenen, de eene na de andere, zoowel op het land als in het water. LYELL heeft bewezen dat het naauwelijks mogelijk is om in dit opzigt de waarheid te miskennen, blijkbaar in de verschillende tertiaire lagen. Elk jaar vult meer en meer ledige ruimten op en maakt winst en verlies meer trapgewijs en evenredig. In eenigen der nieuwste lagen, ofschoon ongetwijfeld van hooge oudheid als zij bij jaren gerekend worden, zijn slechts een of twee soorten verloren gegane vormen, en slechts een of twee soorten zijn

nieuwe vormen, die daarin voor het eerst verschenen zijn, hetzij plaatselijk, hetzij, zoover wij weten, algemeen op de oppervlakte der aarde. Als wij de waarnemingen van PHILIPPI op Sicilie mogen vertrouwen, zijn de opvolgende veranderingen in de zeebewoners van dat eiland zeer trapgewijze geschied. De secundaire vormingen zijn meer verbroken, maar, zooals BRONN heeft opgemerkt, noch de verschijning, noch de verdwijning van de vele nu uitgestorvene soorten dier lagen, zijn gelijktijdig geweest in elke afzonderlijke vorming.

Soorten van verschillende geslachten en klassen zijn niet in de zelfde mate of in den zelfden graad veranderd. In de oudste tertiaire lagen worden eenige levende schelpdieren te midden van eene menigte uitgestorvene vormen gevonden. FALCONER heeft een treffend voorbeeld van een dergelijk feit gevonden in een nog bestaanden krokodil, vergezeld van vele vreemde en verlorene zoogdieren en kruipende dieren in de subhimalaysche bezinksels. De silurische *Lingula* verschilt slechts weinig van de levende soorten van dat geslacht, terwijl de meesten van de silurische weekdieren en alle schaaldieren grootelijks veranderd zijn geworden. De voortbrengselen van het land schijnen spoediger te veranderen dan die van de zee, waarvan een treffend voorbeeld in onze dagen in Zwitserland is gevonden. Er is eenigen grond om te gelooven dat bewerktuigde wezens, die beschouwd worden als hoog te staan op de ladder der natuur, sneller veranderen dan die welke laag staan: er zijn echter uitzonderingen op dien regel. De som van veranderingen der bewerktuiging beantwoordt, zooals PICTET heeft opgemerkt, niet strikt aan de opvolging onzer geologische vormingen; zoodat tusschen elke twee opvolgende vormingen de vormen des levens zelden in den zelfden graad veranderd zijn. Vergelijken wij evenwel de naauwst verwante vormen, zoo blijkt het dat toch alle soorten eenige wijziging ondergaan hebben. Als eene soort eenmaal van de oppervlakte der aarde verdwenen is, mogen wij met regt aannemen dat volkomen de

zelfde vorm nooit weder verschijnt. De grootste schijnbare uitzondering op dezen laatsten regel is die van de zoogenoemde "koloniën" van BARRANDE, die gedurende eenigen tijd te midden van eene oude vorming verschijnen, en daarna aan de vroeger dáár geleefd hebbende fauna toestaan om weder te verschijnen. LYELL'S verklaring, namelijk dat zulks niets anders is dan eene tijdelijke verhuizing uit een ander geographisch gewest, komt mij voor voldoende te zijn.

Deze verschillende feiten nu komen geheel en al met mijne leer overeen. Ik geloof niet aan eene bepaalde wet, die eischt dat alle bewoners eener landstreek plotseling, of gelijktijdig, of in den zelfden graad veranderen. Het wijzigen moet uiterst langzaam gaan. De veranderlijkheid van elke soort is volkomen onafhankelijk van die eener andere. Of er van zulk eene veranderlijkheid voordeel getrokken zal worden door de natuurkeus, en of de veranderingen min of meer opgestapeld zullen worden en dus eene min of meer groote som van wijzigingen in de veranderlijke soorten zullen verwekken, hangt van vele zamengestelde omstandigheden af — van de omstandigheid of die veranderlijkheid nuttig is; van de mogelijkheid om onderling te kruisen; van het getal jongen; van de langzaam veranderende physische levensvoorwaarden der landstreek; van de natuur der andere bewoners waarmede de veranderende soorten in mededinging geraken. Derhalve is het in geenen deele te verwonderen dat de eene soort veel langer den zelfden vorm behoudt dan eene andere; of, als zij verandert, dat zij langzamer verandert. Wij zien het zelfde feit in de verspreiding over de aarde, zooals bij de land-schelpdieren en de schildvleugeligen, coleopteren, van Madeira, die zeer verschillend zijn geworden van hunne naaste bloedverwanten op het vaste land van Europa; terwijl de zee-schelpdieren en de vogels onveranderd gebleven zijn. Wij kunnen misschien begrijpen waarom de wezens die op het land leven en hooger bewerktuigd zijn schijnbaar sneller veranderen dan die in zee leven en lager

bewerktuigd zijn, namelijk door acht te slaan op de meer zamengestelde betrekkingen der hoogere wezens tot hunne bewerktuigde en onbewerktuigde levensbedingen, zooals wij in een vorig hoofdstuk gezien hebben. Wanneer velen der bewoners eener landstreek gewijzigd en verbeterd zijn geworden, is het ons duidelijk waarom een vorm, die niet veranderd en verbeterd is, uitgeroeid zal worden, namelijk omdat de mededinging onder de vele betrekkingen der wezens tot elkander dan niet meer gelijk staat. Daaruit kunnen wij zien waarom eindelijk alle soorten gewijzigd zullen worden, want die niet veranderen worden uitgeroeid.

Onder de leden der zelfde klasse kan de gemiddelde som van veranderingen gedurende lange en gelijke tijdperken ongeveer de zelfde blijven. Daar echter de ophooping van fossilenvoerende vormingen, die lang zullen duren, afhangt van de groote massaas afslijtsel die bezonken zijn terwijl eene streek zakte, zoo zijn onze meeste vormingen bijna noodwendig ontstaan met groote en ongeregelde tusschenpoozen. Gevolgelijk is de som van veranderingen der bewerktuiging, zigtbaar in de fossilen der opvolgende vormingen, niet gelijk. Elke vorming is uit dit oogpunt gezien niet eene nieuwe en volkomene schepping, maar slechts een tusschenbedrijf, meestal als bij toeval geplaatst in een langzaam veranderend drama.

Wij kunnen duidelijk inzien waarom eene soort die eenmaal verloren is gegaan nooit weder verschijnt, zelfs al komen de zelfde bewerktuigde en onbewerktuigde levensvoorwaarden terug. Want ofschoon de afstammelingen eener soort geschikt mogen zijn om naauwkeurig de plaats eener andere soort in de huishouding der natuur in te nemen en haar dus te verdringen, zullen echter de twee vormen — de oude en de nieuwe — niet volkomen gelijk zijn aan elkander; want beiden zullen bijna zekerlijk verschillende kenmerken van hunne verschillende stamvaders erven. Zoo is het, bij voorbeeld, mogelijk als onze paauwstaarten allen uitstierven, dat er door duivefokkers, in-

dien zij eeuwen aaneen het zelfde doel beoogden, een nieuw ras gemaakt kon worden, naauwelijks te onderscheiden van onzen tegenwoordigen paauwstaart. Maar als de stamsoort, de wilde duif, ook vernietigd werd — en wij mogen gelooven dat de stamvorm in de natuur gewoonlijk verdrongen en uitgeroeid zal worden door de verbeterde nakomelingen — is het volmaakt ongeloofelijk dat een paauwstaart, geheel gelijk aan het thans bestaande ras, voortgebragt zal kunnen worden uit eene andere soort van duif, of zelfs uit de andere wel gevestigde rassen der tamme duif: want de nieuw gevormde paauwstaart zou zekerlijk eenige nieuwe kenmerken van zijnen nieuwen stamvader erven.

Groepen van soorten, dat is geslachten en familiën, volgen de zelfde algemeene regelen in het verschijnen en verdwijnen als de enkele soorten; ook veranderen zij min of meer schielijk en in minderen of meerderen graad. Eene groep verschijnt niet weder, nadat zij eens is verdwenen, dat is, zoolang zij bestaat, breekt zij niet af. Ik weet dat er eenige schijnbare uitzonderingen op dezen regel zijn, doch die uitzonderingen zijn uiterst weinig in getal, en wel zóó dat E. FORBES, PICTET en WOODWARD — ofschoon allen hevige tegenstanders van mijne leer — dit alles toestemmen: ook is die regel volkomen in overeenstemming met mijne leer. Want als alle soorten van de zelfde groep van eene enkele soort afkomstig zijn, is het duidelijk dat, zoolang als eene soort eener groep zich gedurende den langen loop der eeuwen heeft vertoond, hare leden ook zoolang bestaan moeten hebben, ten einde nieuwe en gewijzigde of wel de oude en ongewijzigde vormen te kunnen voortbrengen. Eenige soorten van het geslacht *Lingula* moeten onafgebroken bestaan hebben gedurende eene voortdurende opvolging van generatiën, van de onderste silurische laag tot op den huidigen dag.

Wij hebben in het voorgaande hoofdstuk gezien dat het soms valschelijk schijnt alsof er soorten eener groep plotseling verschenen zijn; ik heb eene verklaring daarvan trachten te geven: dat feit als het waar was zou tegen mijne leer getuigen. Doch

zulke gevallen zijn zekerlijk uitzonderingen: de regel is eene trapgewijze toename in getal, totdat de groep haar toppunt bereikt; en dan, vroeger of later, eene trapgewijze afname. Als het getal der soorten van een geslacht of dat der geslachten eener familie voorgesteld wordt door eene regtopgaande streep van eene ongelijke dikte, die dwars door de opvolgende geologische vormingen, waarin de soorten gevonden worden, heenloopt, zal die streep somtijds aan haar beneden einde schijnen te beginnen niet in eene spitse punt, maar plotseling en breed. Zij wordt dan langzamerhand dikker al naar boven gaande, blijft somtijds een eind weegs even dik en loopt ten laatste dun uit in de bovenste lagen, de afneming en eindelijke uitsterving der soort aantoonende. Die langzame toename in getal der soorten eener groep, is volkomen in overeenstemming met mijne leer: de soorten van het zelfde geslacht en de geslachten van de zelfde familie kunnen slechts langzaam en al toenemende vermeerderen, want het wijzigen en het voortbrengen van zeker getal van vormen moet langzaam en trapgewijze gaan — eene soort geeft het aanzijn eerst aan twee of drie rassen, dezen worden langzaam in soorten veranderd, welke op hare beurt weder andere soorten voortbrengen, en zoo vervolgens, gelijk de takken van eenen boom zich uitspreiden, totdat er eindelijk eene groote groep van soorten ontstaat.

OVER DE UITSTERVING.

Tot hiertoe hebben wij slechts nu en dan ter loops over de uitsterving van soorten en van groepen van soorten gesproken. In de leer der natuurkeus gaan vernietiging van oude vormen en voortbrenging van nieuwen en verbeterden hand aan hand. Het oude denkbeeld, dat alle bewoners der aarde op bepaalde tijdstippen door groote omwentelingen in de natuur, door zoogenoemde katastrophen, gedood en van de oppervlakte weggevaagd zouden zijn — dat oude denkbeeld is zeer

algemeen opgegeven geworden, zelfs door zulke geologen als ELIE DE BEAUMONT, MURCHISON, BARRANDE, wier algemeene gevoelens hen tot een dergelijk besluit zouden moeten leiden. Integendeel, wij hebben alle redenen om te gelooven, vooral door het bestuderen der tertiaire vormen, dat soorten en groepen van soorten, trapgewijze verdwijnen, de eene na de andere, eerst van de eene plaats, dan van eene andere en eindelijk van de geheele wereld. Beiden, enkele soorten en geheele groepen van soorten bestaan gedurende zeer ongelijk lange tijdperken: eenige groepen hebben bestaan, gelijk wij boven gezien hebben, van den eersten dageraad des levens tot den huidigen dag, anderen zijn verdwenen voor den afloop van het palaeozoische tijdperk. Geen bepaalde wetten schijnen den duur der soorten en der groepen van soorten te bepalen. Er bestaat reden om te vermoeden dat de volkomene vernietiging der soorten over het algemeen langzamer gaat dan hare voortbrenging. Indien de verschijning en de verdwijning eener groep van soorten afgebeeld wordt door eene streep van afwisselende dikte, gelijk wij op bladzijde 76 hebben vast gesteld, dan vindt men dat de lijn langzamer dun uitloopt aan haar bovenste gedeelte, waardoor het uitsterven wordt voorgesteld, dan aan haar beneden gedeelte, hetwelk de eerste verschijning en het toenemen in getal voorstelt. In sommige gevallen evenwel is het verdwijnen van geheele groepen van wezens, zooals van de ammoniten tegen het einde van het secundaire tijdvak, wonderbaar plotseling geweest.

Die vernietiging, die uitroeijing der soorten is steeds eene zeer duistere zaak geweest. Eenige schrijvers hebben zelfs verondersteld, dat, gelijk het individu eene bepaalde lengte van leven heeft, zoo ook de soorten een bepaalden duur hebben. Niemand, geloof ik, kan meer over die uitsterving van soorten verwonderd zijn geweest dan ik. Toen ik in La Plata een tand van een paard vond, begraven bij de overblijfselen van Mastodon, Megatherium, Toxodon en andere uitgestorvene gedrogten, die allen in gezelschap van nog levende schelpdieren

in een zeer jong geologisch tijdperk leefden, kende mijne verwondering geene grenzen. Want, ziende dat het paard, sedert het door de Spanjaarden in Zuid Amerika is ingevoerd, in het wild zwerft over de groote vlakten van dat werelddeel en tot in het ongeloofelijke in getal heeft toegenomen, vroeg ik aan mij zelven: wat kan het vroegere paard zoo plotseling hebben uitgeroeid, onder schijnbaar zoo gunstige levensvoorwaarden? Doch hoe ongegrond was mijne verwondering. Prof. OWEN ontdekte weldra dat die tand, ofschoon oppervlakkig gezien zoo gelijk aan eenen tand van een levend paard, ongetwijfeld van een paard van eene verschillende soort afkomstig was. Als dit paard nog geleefd had, maar zelden gevonden werd, voorzeker geen enkele natuurkundige zou zich over die zeldzaamheid verwonderd hebben: want de zeldzaamheid is een verschijnsel of een gevolg van een groot getal van soorten in alle klassen en in alle gewesten. Als wij ons zelven afvragen waarom deze of gene soort zeldzaam is, antwoorden wij dat er iets ongunstigs is in hare levensvoorwaarden: maar wat dat iets is, kunnen wij gewoonlijk niet zeggen. In de veronderstelling dat het fossile paard nog als eene zeldzame soort bestond zouden wij zeker zijn — door de analogie ten opzigte van alle andere zoogdieren, zelfs van den langzaam voorttelenden olifant, en door de geschiedenis van het inheemsch worden des tammen paards in Zuid Amerika — dat het onder gunstige levensvoorwaarden binnen weinige jaren het geheele vaste land zou hebben overdekt. Doch wij zouden nooit kunnen zeggen wat de ongunstige levensvoorwaarden waren die zijne vermeerdering beletten, noch wanneer en hoe en waar zij werkten. En als de levensvoorwaarden al ongunstiger en ongunstiger waren geworden, zou ook het fossile paard al meer en meer zeldzaam zijn geworden, en eindelijk zou het uitsterven en zijne plaats door een gelukkigeren mededinger worden ingenomen.

Het is zeer moeijelijk zich altijd te herinneren dat de toename in getal van elk levend wezen steeds verhinderd wordt

door onmerkbaar schadelijke invloeden, en dat die zelfde onmerkbare invloeden meer dan in staat zijn om zeldzaamheid en eindelijk uitroeijing te verwekken. Wij zien in vele gevallen, vooral in de jongere tertiaire vormingen, dat zeldzaamheid het uitsterven voorafgaat, en wij weten dat dit het geval is geweest met alle dieren die uitgeroeid zijn, hetzij plaatselijk, hetzij algemeen door de handelingen van den mensch. Ik moet hier herhalen wat ik in 1845 reeds heb gezegd: die aanneemt dat de soorten in het algemeen zeldzaam worden voordat zij uitsterven; die geen verwondering gevoelt als hij ziet dat eene soort zeldzaam is — maar zich grootelijks verwondert als hij ziet dat de soort opgehouden heeft te bestaan — is even dwaas als hij die toestemt dat ziekte veelal de voorlooper van den dood is, en die geene verwondering gevoelt als hij ziet dat er iemand ziek is — maar zich grootelijks verwondert als de zieke sterft, en dan beweert dat de zieke den een of anderen gewelddadigen dood gestorven is.

De leer der natuurkeus is gegrond op het geloof dat elk nieuw ras en ten laatste elke nieuwe soort voortgebragt wordt en bestaande blijft omdat zij eenig voordeel heeft boven hare mededingers: daaruit volgt onvermijdelijk de uitroeijing van minder bevoorregte vormen. Dat is ook het geval met onze huisdieren: als eèn nieuw en slechts iets verbeterd ras eens gevormd is, verdringt het eerst de minder verbeterde rassen in den omtrek; als het nog verder verbeterd is geworden wordt het heinde en ver verspreid, en neemt het de plaats in van andere rassen in andere gewesten. De verschijning van nieuwe vormen en de verdwijning van ouden gaan dus, zoowel in den wilden als in den tammen staat, hand aan hand. Bij zekere zeer bloeijende groepen is ongetwijfeld het getal der nieuwe soorten, die in zekeren tijd zijn voortgebragt, grooter dan dat der oude soortvormen, die ten zelfden tijde zijn uitgeroeid geworden: maar wij weten dat het getal der soorten niet onbepaald, ten minste gedurende de laatste geologische tijdperken,

toegenomen is; zoodat wij, die laatste tijden beschouwende, mogen gelooven dat het voortbrengen van nieuwe vormen de uitroeijing van ongeveer het zelfde getal van ouden heeft veroorzaakt.

De mededinging zal in het algemeen het grootst zijn, gelijk vroeger verklaard en door voorbeelden opgehelderd is, tusschen de vormen die het meest in alle opzigten op elkander gelijken. Daarom zullen de gewijzigden en verbeterden in het algemeen de uitsterving van de oudersoorten veroorzaken, en als er vele nieuwe vormen uit eene enkele soort ontwikkeld zijn, zullen de naaste verwanten dier soort, dat is de soorten van het zelfde geslacht, het meest voor uitroeijing vatbaar zijn. Op die wijze, geloof ik, verdringt zeker aantal nieuwe soorten, van één soort afkomstig, dat is een nieuw geslacht, een oud geslacht tot de zelfde familie behoorende. Doch het moet dikwijls gebeurd zijn dat eene nieuwe soort, tot zekere groep behoorende, de plaats ingenomen zal hebben van eene soort tot eene andere groep behoorende, en dus de uitroeijing der laatste veroorzaakt hebben. Als er vele verwante vormen uit den indringer ontwikkeld worden, zullen ook vele anderen hunne plaatsen moeten afstaan, en het zullen gewoonlijk de naaste verwanten zijn, die gemeenlijk het meest te lijden zullen hebben. Doch hetzij de soorten die hare plaatsen ruimen tot eene zelfde of tot eene andere klasse behooren, toch zullen er eenige weinigen bewaard kunnen blijven, en wel somtijds langen tijd, wijl zij voor eene bijzondere levenswijze geschikt zijn, of wijl zij een verwijderd of afgezonderd gewest bewonen, waar zij voor groote mededinging beveiligd waren. Zoo leeft er nog eene enkele soort van *Trigonia* — een groot geslacht van schelpdieren uit de secundaire vormingen — in de zeeën van Nieuw Holland; en eenige weinige leden van de groote en bijna geheel uitgestorvene groep van glansschubbige visschen, *Ganoidae*, leven nog in onze hedendaagsche wateren. Derhalve geschiedt, gelijk wij gezien hebben, de uitsterving eener groep gewoonlijk langzamer dan hare voortbrenging.

Ten opzigte van de schijnbaar plotselinge uitsterving van geheele familiën of orden, gelijk van de Trilobiten in het laatst van het palaeozoische, en van de Ammoniten in het laatst van het secundaire tijdperk, moeten wij ons herinneren wat wij reeds gezegd hebben over de waarschijnlijk groote poozen, tusschen onze opvolgende vormingen: in die tusschenpoozen kan de uitroeijing veel langzamer zijn gegaan. Verder, wanneer door het plotselinge intrekken in zeker gewest of door eene ongewoon snelle ontwikkeling vele soorten eener nieuwe groep een nieuw gewest in bezit genomen hebben, zullen zij met eene daaraan beantwoordende snelheid velen der oude bewoners uitroeijen; en de vormen, die zoo hunne plaats ruimen, zullen gewoonlijk met elkander verwant zijn, want zij deelen allen in de zelfde mate van minderheid.

Op die wijze nu komt het mij voor, dat de manier waarop enkele soorten en geheele groepen van soorten uitgeroeid worden, wel rijmt met de leer der natuurkeus. Wij behoeven ons over die vernietiging niet te verwonderen: indien wij ons ergens over willen verwonderen, laat het dan zijn over onze verwaandheid, dat wij ons soms verbeelden de vele en zamengestelde omstandigheden te kennen, waarvan het bestaan eener soort afhangt. Als wij een oogenblik vergeten dat elke soort zich tot in het oneindige tracht te vermeerderen, en dat er altijd een beletsel voor bestaat, maar hetwelk zelden door ons bespeurd wordt, dan wordt de geheele huishouding der natuur voor ons onverklaarbaar. Als wij ooit in staat zullen zijn om juist te zeggen waarom deze soort talrijker is in individuen dan gene; waarom deze soort in een bepaald gewest inheemsch gemaakt kan worden en gene niet; dan en niet eerder zullen wij met regt verwonderd zijn, waarom wij geen bepaalde reden weten voor de uitsterving eener bijzondere soort of eener groep van soorten.

OVER DE VORMEN DES LEVENS DIE BIJNA GELIJKTIJDIG OVER DE GEHEELE AARDE VERANDEREN.

Naauwelijks eene enkele palaeontologische ontdekking is zóó opmerkelijk als die van het feit dat de vormen des levens bijna ten zelfden tijde over de geheele wereld veranderen. Zoo kan onze europesche krijtvorming in verschillende gedeelten der wereld in de meest verschillende klimaten erkend worden, waar evenwel geen enkel brokje van de delfstof zelve te vinden is, namelijk in Noord- en Zuid-Amerika, op het Vuurland, aan de Kaap de Goede Hoop en op het schiereiland van Indie. Want op die ver van elkander liggende punten vertoonen de bewerktuigde overblijfselen in zekere lagen eene onmiskenbare gelijkheid met die van het krijt. Niet dat er juist de zelfde soorten gevonden worden, want in sommige gevallen is er geen enkele soort volkomen de zelfde, maar zij behooren tot de zelfde familiën, geslachten en afdeelingen van geslachten, en bezitten soms gelijke uitwendige kenmerken. Bovendien, andere vormen die niet in het krijt gevonden worden, doch welke in daarboven of daarbeneden liggende vormingen voorkomen, ontbreken insgelijks op die bovengenoemde plaatsen. In de verschillende opvolgende palaeozoische vormingen van Rusland, het westen van Europa en Noord-Amerika is eene dergelijke overeenstemming in de vormen des levens door vele schrijvers gemeld; en volgens LYELL is het eveneens het geval in de verschillende europesche en noord-amerikaansche tertiaire bezinksels. Zelfs als men de weinige fossile soorten, die aan de Oude en de Nieuwe wereld gemeen zijn, uitzondert, zou de algemeene overeenkomst der opvolgende vormen des levens in de lagen van de palaeozoische en van de tertiaire tijdperken nog zeer duidelijk zijn.

Het is waar, deze opmerkingen zijn slechts toepasselijk op de zeebewoners van werelddeelen die ver van elkander verwij-

derd zijn: wij hebben geen feiten genoeg om te beslissen of de land- en zoetwaterbewoners zich op de zelfde wijze gedragen, dat is of zij overal in gelijke mate veranderd zijn. Wij mogen daaraan twijfelen. Indien het Megatherium, de Mylodon, de Macrauchenia en de Toxodon uit La Plata naar Europa gevoerd waren geworden, zonder eenig bewijs van hunne geologische stelling, zou niemand vermoed hebben dat zij bestaan hadden in de zelfde tijden met nog levende zeeschelpen. Maar als die gedrogten ten zelfden tijde bestaan hadden met den Mastodon en met het paard, dan zou men daaruit ten minste afgeleid hebben, dat zij gedurende het laatst van het tertiaire tijdperk hadden geleefd.

Als er van zeediervormen gesproken wordt alsof zij gelijktijdig over de geheele wereld veranderd zouden zijn, moet er niet verondersteld worden dat er door die uitdrukking het zelfde duizendtal of honderdduizendtal van jaren wordt bedoeld, ja zelfs niet dat die uitdrukking eene stellige geologische beteekenis heeft. Want indien alle zeedieren die tegenwoordig in Europa leven, en allen die in Europa gedurende het pleistocenische tijdvak leefden — bij jaren gerekend een ontzaggelijk oud tijdvak, dat den geheelen ijstijd insluit — vergeleken werden met die welke nu in Zuid-Amerika of Nieuw-Holland leven, zou de bekwaamste natuurkundige naauwelijks in staat zijn om te beslissen of de pleistocene dan wel of de levende bewoners van Europa het meest verwant zijn aan die van het zuidelijke halfrond. Verscheidene zeer goede waarnemers gelooven dat de tegenwoordig bestaande voortbrengselen van de natuur der Vereenigde Staten meer verwant zijn aan die welke gedurende het laatst van het tertiaire tijdperk in Europa leefden, dan aan die welke hier thans leven. Als dit waar is, blijkt het dat de fossilenvoerende beddingen, die tegenwoordig op de kusten van Noord-Amerika worden afgezet, in de toekomst gerangschikt zullen moeten worden bij de iets oudere europesche lagen. Maar desniettemin, als wij vooruitzien naar

een ver verwijderd tijdperk, kan er, dunkt mij, geen twijfel zijn of alle meer hedendaagsche zeevormingen, namelijk de boven plioceue, de pleistocene en de stellig hedendaagsche lagen van Europa, van Noord- en Zuid-Amerika en van Australie, zullen met volkomene juistheid als gelijktijdig in geologischen zin gerangschikt worden. Immers, zij zullen dan bevatten fossile overblijfselen die min of meer verwant zijn, en zij zullen niet voeren zulke vormen die bij uitsluiting in de oudere onderliggende bezinksels voorkomen.

Het feit dat de vormen des levens in verschillende gedeelten der wereld gelijktijdig in bovengemelden ruimen zin veranderen, is vooral door DE VERNEUIL en D'ARCHIAC in het licht gesteld. Na gewezen te hebben op de onderlinge overeenkomst van de palaeozoische vormen des levens in verschillende gedeelten van Europa, zeggen zij: "Als wij, getroffen door dien zonderlingen zamenloop, ons oog naar Noord-Amerika wenden, en dáár eene reeks van dergelijke verschijnselen zien, dan schijnt het zeker dat al die wijzigingen der soorten, hare uitsterving en de invoering van nieuwen, niet te danken kunnen zijn aan eene verandering van zeestroomen, of aan andere min of meer plaatselijke en tijdelijke oorzaken, maar afhangen van algemeene wetten die het geheele dierenrijk beheerschen." Ook BARRANDE heeft de zelfde opmerkingen gemaakt en de zelfde uitkomsten verkregen: ook hij wijst op eene bijzondere wet. Het is waarlijk ook beuzelachtig zulke dingen als veranderingen van stroomen, klimaten of andere physische levensvoorwaarden als de oorzaak te beschouwen van die groote wisselingen in de vormen des levens over de geheele wereld en in de meest verschillende luchtstreken. Wij zullen dit klaarder zien, als wij over de tegenwoordige verspreiding der bewerktuigde wezens spreken, en wij dan zien hoe gering de betrekking is tusschen de physische voorwaarden van onderscheidene landstreken en de natuur der bewoners.

Dat groote feit van de gelijke opvolging der vormen des

levens over de geheele wereld, is uit de leer der natuurkeus te verklaren. Nieuwe soorten worden uit nieuwe rassen, die eenig voordeel hebben boven ouderen, gevormd. Die vormen welke reeds heerschende zijn, zullen natuurlijk het vaakst nieuwe rassen of wordende soorten opleveren; want deze laatsten moeten overwinnaars zijn, zullen zij bewaard blijven en de ouden overleven. Wij hebben in dezen het beste bewijs in de heerschende planten, dat is in die het meest gemeen zijn in haar eigen gebied en die het verst verspreid zijn: zij hebben het grootste getal nieuwe verscheidenheden voortgebragt. Het is ook natuurlijk dat de heerschende, veranderende en zich ver uitspreidende soorten, die reeds eenigermate het gebied van andere soorten hebben ingenomen, de beste kans zullen hebben om zich nog verder uit te spreiden, en om in nieuwe landstreken aanleiding te geven tot het ontstaan van nieuwe rassen en soorten. Het mag langzaam gaan, wijl het afhangt van veranderingen in het klimaat, in de hoogte of laagte van den bodem, of van toevallige omstandigheden, maar op den duur zal het aan de heerschende vormen gelukken zich te verspreiden. De verspreiding zal waarschijnlijk langzamer gaan met de landbewoners dan met de zeebewoners. Wij mogen dus verwachten te zullen vinden en werkelijk ook vinden wij dat de schepselen der zee veelal een grooter gebied bezitten dan die van het land.

Heerschende soorten, die zich uitspreiden, kunnen andere, nog meer heerschende soorten ontmoeten, en dan zal haar triomftogt, ja zelfs haar bestaan een einde nemen. Wij weten niet juist te zeggen hoe alle voorwaarden moeten zijn, zullen zij gunstig wezen voor de vermenigvuldiging van nieuwe en heersehende soorten. Wij kunnen echter, dunkt mij, duidelijk zien dat zeker getal van individuen — omdat er daardoor meer kans bestaat op het verschijnen van nuttige wijzigingen — en tevens dat eene ernstige mededinging met vele reeds bestaande vormen, zeer voordeelig zullen zijn, wijl zij de aanleiding tot het zoe-

ken van nieuwe woonplaatsen zullen wezen. Zekere mate van afzondering schijnt ook voordeelig te zijn, gelijk wij vroeger reeds gezien hebben. Een gedeelte van de wereld kan gunstiger geweest zijn voor het ontwikkelen van nieuwe en heerschende soorten op het land; een ander gedeelte voor die in zee of in zoet water leven. Als de omstandigheden gedurende een zeer langen tijd even gunstig zijn geweest binnen twee groote omtrekken, dan zal, indien hunne bewoners elkander ontmoeten, de strijd lang duren en hevig zijn, en de uitslag zal wezen dat er zoowel aan den eenen kant als aan den anderen overwinnende troepen zijn. Doch met den tijd zullen de vormen, die in den hoogsten graad heerschend zijn, waar zij ook zijn ontstaan, den boventoon verkrijgen. Daardoor zullen zij de minder heerschende vormen uitroeijen, en daar die vormen tot geheele groepen vereenigd zijn, zoo zullen er geheele groepen langzamerhand verdwijnen, ofschoon een enkel lid hier en daar lang kan overblijven.

Op die wijze nu, dunkt mij, dat de gelijke en in ruimen zin genomene gelijktijdige opvolging der zelfde vormen des levens over de aarde, wel rijmt met de leer dat nieuwe soorten gevormd zijn door de zulken, die zich ver uitgespreid hebben en die veranderd zijn geworden; de nieuwe soorten, zóó voortgebragt, waren erfelijk heerschende en bezaten reeds eenig voorregt boven hare ouders en boven andere soorten: zij verspreidden zich verder, zij veranderden ook, en bragten ook weder nieuwe soorten voort. De vormen die geslagen werden en hunne plaatsen aan nieuwen en overwinnenden afstonden, waren groepen die eene erfelijke minderheid uitmaakten; en derhalve, als nieuwe en verbeterde groepen zich over de aarde verspreiden, moeten er oude groepen van het tooneel des levens verdwijnen.

Nog eene opmerking die op dit onderwerp betrekking heeft. Ik heb boven mijne redenen gezegd, waarom ik geloof dat al onze grootere fossilenvoerende vormingen afgezet zijn gedurende

tijdperken van zakking des bodems; dat er opene tusschenvakken bestaan hebben in die tijdperken, waarin de grond der zee even hoog bleef of wel rees, of waarin het bezinksel niet spoedig genoeg bezonk om bewerktuigde overblijfselen te begraven en te bewaren. Ik veronderstel dat gedurende die lange opene tusschentijden de bewoners van elke streek eene groote wijziging en vernietiging leden, en dat er eene groote verhuizing van de eene plaats naar de andere plaats had. Wijl wij reden hebben om te gelooven dat groote omtrekken de zelfde beweging kunnen ondergaan, zoo is het mogelijk dat volkomen gelijktijdige vormingen dikwijls in zeer groote ruimten van het zelfde werelddeel zijn opgehoopt; maar wij hebben daarom nog volstrekt geen regt om te veronderstellen of daaruit te besluiten dat dit altijd en onveranderlijk het geval is geweest; dat is dat binnen groote omtrekken altijd de beweging overal de zelfde is geweest. Indien twee vormingen afgezet zijn op twee plekken gedurende bijna, maar niet strikt het zelfde tijdperk, zullen wij in beiden — ten gevolge van de oorzaken die wij boven beschouwd hebben — wel de zelfde algemeene opvolging in de vormen des levens vinden, maar de soorten zullen niet volkomen de zelfden zijn: want er zal een weinig meer tijd geweest zijn in de eene landstreek dan in de andere voor wijziging, uitsterving en verhuizing.

Ik vermoed dat er gevallen van dezen aard in Europa aan te toonen zijn. PRESTWICH, in zijne schoone verhandeling over de eocenische bezinksels van Engeland en Frankrijk, geeft het bewijs van de algemeene overeenkomst der opvolgende lagen in beide landen; maar als hij zekere lagen van Engeland vergelijkt met die van Frankrijk — ofschoon hij in beiden eene groote gelijkheid vindt in het getal der soorten die tot de zelfde geslachten behooren — verschillen echter de soorten zelven op eene wijze die zeer moeijelijk te begrijpen is, in aanmerking nemende hoe digt de beide gewesten bij elkander liggen, tenzij men aanneemt dat eene landengte twee zeeën van elkan-

der scheidde, die door verschillende, maar gelijktijdige faunaas werden bewoond. LYELL heeft dergelijke waarnemingen gemaakt ten opzigte van de latere tertiaire vormingen. Ook BARRANDE bewijst dat er eene treffende algemeene overeenkomst is in de opvolgende silurische bezinksels van Boheme en Skandinavie; desniettemin vindt hij een zeer groot onderscheid in de soorten. Als de verschillende vormingen dier gewesten niet in naauwkeurig de zelfde tijdperken afgezet zijn — eene vorming in een gewest beantwoordt dikwijls aan een open tijdvak in een ander — en als de soorten in beide gewesten langzaam veranderd zijn gedurende het bezinken der vormingen, en gedurende de tusschentijden van rust, dan kunnen de verschillende vormingen in de twee gewesten in de zelfde groep gerangschikt worden, volgens de algemeene opvolging van de vormen des levens: maar desniettemin zullen de soorten in 't geheel niet de zelfden zijn.

OVER DE VERWANTSCHAP VAN UITGESTORVENE SOORTEN TOT ELKANDER EN TOT LEVENDE VORMEN.

Laat ons nu overgaan tot de beschouwing van de wederzijdsche verwantschappen der uitgestorvene en levende soorten. Zij behooren allen tot een groot natuurlijk stelsel, en dit feit wordt in eens door de afstamming verklaard. Hoe ouder een vorm is, des te meer verschilt hij in den regel van levende vormen. Doch gelijk BUCKLAND reeds lang geleden heeft opgemerkt, alle fossilen kunnen gerangschikt worden in nog bestaande groepen, of zij kunnen er tusschen in gevoegd worden. Dat de uitgestorvene vormen des levens medehelpen om de wijde ruimten te vullen tusschen bestaande geslachten, familiën en orden, kan niet betwijfeld worden. Want als wij de levende vormen alleen of de uitgestorvenen alleen beschouwen, dan blijkt het ons dat de reeks veel minder volkomen is, dan in-

dien wij beiden tot een algemeen stelsel vereenigen. Ten opzigte van de gewervelde dieren, *Vertebrata*, zou men geheele bladzijden kunnen vullen met treffende voorbeelden, door den grooten palaeontoloog OWEN verzameld, die bewijzen hoe de uitgestorvene dieren staan tusschen de tegenwoordig nog bestaande groepen. CUVIER beschouwde de herkaauwers, *Ruminantia*, en de dikhuidigen, *Pachydermata*, als de twee meest verschillende orden van zoogdieren: maar OWEN heeft zooveel fossile schakels ontdekt, dat hij de geheele klassificatie dier twee orden heeft moeten veranderen, en dat hij zekere pachydermen in de zelfde onder-orde met herkaauwers heeft moeten plaatsen. Zoo vult hij, bij voorbeeld, door tusschenvormen de schijnbaar zoo wijde ruimte op tusschen het zwijn en den kameel. Ten opzigte van de ongewervelde dieren verzekert BARRANDE — en een hooger autoriteit is er niet te noemen — dat hij telkens vindt dat de palaeozoische dieren, ofschoon tot de zelfde orde, familiën of geslachten behoorende als die tegenwoordig leven, in dat vroege tijdperk niet tot zulke bepaalde groepen beperkt waren, als zij thans zijn.

Eenige schrijvers hebben ontkend dat eene uitgestorvene soort of eene groep van soorten beschouwd kan worden als een tusschenvorm tusschen levende soorten of groepen. Als er door de uitdrukking "tusschenvorm" bedoeld wordt dat een uitgestorven vorm onmiddellijk in al zijne kenmerken staat tusschen twee levende vormen, dan is die ontkenning waarschijnlijk geldig. Doch ik beweer dat in eene volkomen natuurlijke rangschikking vele fossile soorten moeten staan, en het eene of andere uitgestorvene geslacht tusschen levende geslachten, zelfs tusschen geslachten die tot onderscheidene familiën behooren. Het meest voorkomende geval, voornamelijk ten opzigte van zeer verschillende groepen, zooals visschen en kruipende dieren, schijnt te zijn dat — vooronderstellende dat zij in den tegenwoordigen tijd door een dozijn kenmerken gescheiden worden — de oude leden der beide groepen gescheiden zijn ge-

weest door een eenigzins kleiner getal van kenmerken, zoodat de twee groepen, ofschoon thans volkomen onderscheiden, in dat tijdperk eenigzins tot elkander naderden.

Algemeen gelooft men dat hoe ouder een vorm hij is des te meer door sommigen zijner kenmerken streeft om groepen, die nu ver van elkander af staan, te verbinden. Die opmerking moet zonder twijfel begrensd worden tot zulke groepen die gedurende de geologische tijdperken groote veranderingen ondergaan hebben. Het zou moeijelijk vallen de waarheid dier stelling te bewijzen; want nu en dan vindt men zelfs een levend dier, zooals de *Lepidosiren*, welke aan twee zeer verschillende groepen is verwant. Indien wij echter de oudere reptilen en batrachiën, de oudere visschen, de oudere koppootigen, cephalopoden, en de eocenische zoogdieren vergelijken met de nieuwere leden der zelfde klassen, dan moeten wij bekennen dat er eenige waarheid in die opmerking is. Laat ons zien in hoeverre die verschillende feiten en betrekkingen overeenkomen met de leer van de afkomst met wijzigingen.

Ik verzoek den lezer de teekening in het vierde hoofdstuk nogmaals op te slaan. Wij vooronderstellen dat de genummerde letters geslachten, en de gestippelde lijnen, die er waaijergewijs uit voortkomen, de soorten van elk geslacht voorstellen. De teekening is voorzeker veel te eenvoudig, er staan veel te weinig geslachten en veel te weinig soorten op; doch dit is voor ons doel van geen belang. De dwarsche lijnen stellen de opvolgende geologische vormingen voor, en alle vormen beneden de bovenste dwarslijn beschouwen wij als uitgestorven. De drie levende geslachten, a^{14}, q^{14}, p^{14}, vormen eene kleine familie; b^{14} en f^{14} eene naauwverbondene familie of eene onderfamilie; en o^{14}, e^{14} en m^{14} eene derde familie. Die drie familiën, te zamen met de vele uitgestorvene geslachten op de onderscheidene lijnen van afkomst, die uit den stamvorm A voortkomen, vormen eene orde; want allen zullen iets dat aan allen gemeen is van den ouden en algemeenen stamvader geërfd

hebben. Ten gevolge van het aanhoudende streven ter uiteenspreiding der kenmerken, hetgeen vroeger door deze teekening werd opgehelderd, zal een vorm hoe nieuwer hij is in het algemeen des te meer van zijnen ouden stamvader verschillen. Daardoor is het ons begrijpelijk dat gewoonlijk de oudste vormen het meest van de bestaanden verschillen. Evenwel moeten wij niet denken dat de uiteenspreiding der kenmerken noodzakelijk is; zij is slechts een gevolg van de omstandigheid dat de afstammelingen eener soort in staat zijn om vele en verschillende plaatsen in de huishouding der natuur in te nemen. Daarom is het zeer mogelijk, zooals wij bij sommige silurische vormen gezien hebben, dat eene soort blijft voortbestaan, slechts weinig veranderd in verhouding tot hare veel veranderde levensvoorwaarden; en echter zal zij gedurende een langen tijd de zelfde algemeene kenmerken behouden. Dit wordt op de teekening door de letter F^{14} voorgesteld.

De menigte vormen nu, levenden en dooden, die van A afstammen, maken, gelijk wij reeds opmerkten, eene orde uit. Door de aanhoudende uitsterving en uiteenspreiding der kenmerken is die orde verdeeld geworden in verscheidene onderfamiliën en familiën, waarvan sommigen verondersteld worden op verschillende tijdstippen uitgestorven te zijn, en anderen tot den huidigen dag voortgeleefd te hebben.

Door het bezigtigen onzer teekening blijkt het dat, als er vele uitgestorvene vormen uit de lagen des bodems op verschillende plaatsen van die reeks ontdekt werden, daardoor de drie bestaande familiën op de bovenste lijn minder onderscheiden van elkander zouden worden. Als, bij voorbeeld, de geslachten a^1, a^5, a^{10}, f^8, m^3, m^6, m^9, opgegraven werden, zouden die drie familiën zoo naauw verbonden zijn, dat zij waarschijnlijk tot eene enkele groote familie vereenigd zouden worden, ongeveer op de zelfde wijze als zulks met de pachydermen en ruminanten heeft plaats gehad. Hij dus die weigeren zou de uitgestorvene geslachten, welke de levende geslachten van drie

familiën vereenigen, als tusschenvormen te beschouwen, zou gelijk hebben, daar zij geen onmiddellijke tusschenvormen, maar slechts als 't ware een lange omweg door vele zeer verschillende vormen zijn. Indien er vele uitgestorvene vormen boven een van de middenste lijnen of geologische vormingen ontdekt werden — stellen wij boven N⁰. VI — doch geen enkele van beneden die lijn, dan zouden slechts twee familiën, namelijk a^{14} en b^{14} in eene familie vereenigd worden, en de twee andere familiën, namelijk a^{14} tot f^{14}, nu uit vijf geslachten bestaande, en o^{14} tot m^{14}, zouden nog onvereenigd blijven. Evenwel zouden deze twee familiën minder ver van elkander afstaan, dan zij voor de ontdekking van de fossilen deden. Als wij vooronderstellen dat de thans bestaande geslachten der twee familiën door een dozijn kenmerken van elkander verschillen, zullen in dit geval de geslachten in het tijdperk gemerkt met VI door een kleiner getal van kenmerken verschillen; want in dien vroegen tijd waren die kenmerken minder uiteenloopend en minder afwijkend van die des gemeenen stamvaders dan zij later geworden zijn. Zoo komt het dat oude en uitgestorvene geslachten somtijds in het midden staan tusschen hunne gewijzigde sfstammelingen of tusschen hunne bloedverwanten.

In de natuur zal dit geval veel zamengestelder zijn dan het op de teekening is voorgesteld. Immers, de groepen zullen talrijker geweest zijn; zij zullen uiterst ongelijk en lang geduurd hebben, en in verschillende graden gewijzigd geworden zijn. Wijl wij slechts het laatste deel van de geologische geschiedenis bezitten, en wij daarvan slechts eenige bladzijden kunnen lezen, hebben wij geen regt te verwachten, behalve in zeer zeldzame gevallen, om de wijde tusschenruimten in het natuurlijk stelsel te kunnen vullen, en dus verschillende familiën of orden te zullen vereenigen. Alles wat wij met regt mogen verwachten is, dat die groepen, welke binnen bekende geologische tijdperken de grootste veranderingen ondergaan hebben,

in de andere vormingen eenigzins tot elkander zullen naderen. De andere leden zullen in sommige kenmerken derhalve minder van elkander verschillen dan de levende leden der zelfde groep, en dit schijnt zeer dikwijls het geval te zijn, zooals de vele gelijke waarnemingen onzer beste palaeontologen bewijzen.

Dus schijnt het mij toe dat door de leer der afkomst met wijzigingen de wederkeerige verwantschappen der uitgestorvene vormen des levens tot elkander en tot de levenden op eene voldoende wijze verklaard kunnen worden. En uit een ander oogpunt zijn zij volkomen onverklaarbaar.

Naar die zelfde leer is het duidelijk, dat de fauna van een groot tijdperk in de geschiedenis der aarde, in algemeene kenmerken zal staan tusschen die welke voorafging en die welke volgde. Zoo zijn de soorten die in de zesde ruimte der teekening leefden de gewijzigde afstammelingen van die der vijfde ruimte, en zij zijn de ouders van die welke nog meer gewijzigd werden in de zevende ruimte: daarom kan het bijna niet missen of zij moeten ongeveer staan tusschen de vormen des levens boven en beneden. Wij moeten evenwel daarbij de geheele vernietiging van eenige voorafgegane vormen in acht nemen; benevens in sommige gewesten het intrekken en zich vestigen van nieuwe vormen uit andere gewesten; en daarenboven de groote wijzigingen die gedurende de lange en opene tusschenvakken hebben plaats gehad. Met in acht neming van dat alles staat de fauna van elk geologisch tijdperk ongetwijfeld in kenmerken tusschen de voorgaande en de volgende faunaas. Ik behoef hiervan slechts een enkel voorbeeld te geven; namelijk, het feit dat de fossilen van het devonische stelsel, toen zij eerst ontdekt werden, terstond door de palaeontologen erkend werden als in kenmerken staande tusschen die van de bovenliggende steenkool- en de onderliggende silurische lagen. Maar elke fauna staat niet noodzakelijk juist in het midden tusschen twee anderen, wijl er ongelijke tijdvakken tusschen twee opvolgende vormingen verloopen zijn.

Het is geen wezenlijk bewijs tegen de waarheid der stelling — dat de fauna van elk tijdperk als een geheel beschouwd, tusschen de voorgaande en de volgende faunaas staat — dat zekere geslachten uitzonderingen op den regel vormen. Bij voorbeeld, de mastodonten en de olifanten door, Dr. FALCONER in twee afdeelingen geplaatst, vooreerst wegens hunne wederzijdsche verwantschappen en ten tweede wegens de tijdperken waarin zij bestonden, komen in de rangschikking geenszins overeen. De soorten die de uitersten in kenmerken vertoonen, zijn niet de oudsten of de nieuwsten, en die er tusschen staan in kenmerken zijn niet juist die welke in den tusschentijd leefden. Voor een oogenblik vooronderstellende dat wij juist den tijd van het eerste verschijnen en van het verdwijnen weten, hebben wij daarom nog geen regt te vooronderstellen, dat de vervolgens voortgebragte vormen noodwendig even langen tijd zullen duren: een zeer oude vorm kan soms veel langer bestaan blijven dan een vorm elders naderhand voortgebragt, vooral in het geval van landdieren en landplanten die afgezonderde bewesten bewonen. Laten wij tot voorbeeld van eene groote zaak eene kleine aanvoeren: Indien de voornaamste levende en uitgestorvene rassen der tamme duif zoo goed mogelijk naar hunne kenmerken gerangschikt werden, zou die rangschikking niet naauwkeurig overeenstemmen met de orde waarin zij verschenen en nog minder met de orde waarin zij verdwenen waren. Immers de wilde duif leeft nog en vele rassen tusschen de wilde duif en de postduif zijn uitgestorven: postduiven, die het uiterste van haar kenmerk vertoonen, namelijk de lengte van den bek, bestonden er eerder dan de kortbekkige tuimelaars, die in dit opzigt aan het tegenovergestelde einde der reeks staan.

Naauw verbonden met de stelling dat de bewerktuigde overblijfselen uit eene tusschenvorming in zekere mate in kenmerken staan tusschen de oudere en jongere overblijfselen, is het feit dat door alle palaeontologen wordt vermeld, namelijk dat de

fossilen van twee opvolgende vormingen veel naauwer aan elkander verwant zijn dan de fossilen van twee verwijderde vormingen zijn. PICTET geeft een wel bekend voorbeeld, de algemeene gelijkheid der bewerktuigde overblijfselen uit de verschillende lagen der krijtvorming, ofschoon de soorten in elke laag verschillen. Dit feit alleen schijnt door zijne algemeenheid Professor PICTET in zijn vast geloof aan de bestendigheid der soorten geschokt te hebben. Hij, die bekend is met de verspreiding der levende soorten over de aarde, zal niet trachten om de groote gelijkheid der verschillende soorten van naauw op elkander volgende vormingen daaraan toe te schrijven, dat de physische levensvoorwaarden der oude gewesten ongeveer de zelfden gebleven waren. Herinneren wij ons dat de vormen des levens, ten minste die welke de zee bewonen, bijna ten zelfden tijde over de geheele aarde en derhalve in de meest verschillende klimaten en toestanden veranderd zijn. Denk aan de ontzaggelijke ruwheid van het klimaat in het pleistocenische tijdperk, waarin de geheele ijstijd besloten is, en merk op hoe weinig de soortvormen der zeebewoners gewijzigd zijn geworden.

Uit het oogpunt van de leer der afstamming is het een wel bewezen feit, dat de fossile overblijfselen uit opvolgende vormingen, ofschoon zij als verschillende soorten gerangschikt worden, toch naauw verbonden zijn. Wijl de afzetting van elke vorming dikwijls afgebroken is geweest, en wijl er lange opene vakken tusschen de opvolgende vormingen bestaan hebben, mogen wij niet verwachten te zullen vinden — gelijk ik in het vorige hoofdstuk getracht heb te bewijzen — in eene of twee vormingen alle tusschenrassen der soorten die in het eerst of in het laatst dier tijdperken verschenen zijn. Geenszins, wij moeten vinden, na tusschentijden zeer lang bij jaren gerekend, maar slechts matig lang geologisch gemeten, naauw verwante vormen, of, zooals zij door sommige schrijvers worden genoemd, "vertegenwoordigende soorten:" en de zulken vinden wij voorzeker. In een woord, wij vinden zulke bewijzen van

de langzame en naauwelijks merkbare veranderingen der soorten, als wij met regt verwachten mogen te zullen vinden.

OVER DEN ONTWIKKELINGSTOESTAND VAN OUDE VORMEN.

Er is veel getwist over de vraag of nieuwe vormen hooger ontwikkeld zijn dan ouden. Ik wil hier dit onderwerp niet behandelen, want tot heden hebben de natuurkundigen nog niet voor iedereen voldoende uitgemaakt, wat er door hooge en lage vormen wordt bedoeld. De beste bepaling is misschien deze, dat de hoogere vormen werktuigen bezitten, meer bijzonder ingerigt tot verschillende verrigtingen. Wijl zulk eene verdeeling van den arbeid een voorregt voor elk schepsel schijnt te zijn, zal de natuurkeus steeds trachten om de latere en meer gewijzigde vormen hooger te ontwikkelen dan hunne stamouders, of dan de slechts weinig gewijzigde afstammelingen van zulke stamouders. In het algemeen genomen moeten naar mijne leer de nieuwere vormen hooger ontwikkeld zijn dan de ouderen, want elke nieuwe soort is gevormd wijl zij het eene of andere voordeel heeft bezeten in den strijd des levens boven andere en voorgaande vormen. Indien in een bijna gelijk klimaat de eocenische bewoners van een werelddeel mededingen moesten tegen de levende bewoners van het zelfde werelddeel, dan zou de eocenische fauna of flora zekerlijk geslagen en uitgeroeid worden, gelijk eene secundaire fauna door eene eocenische en eene palaeozoische fauna door eene secundaire. Er is geen twijfel aan of die hoogere ontwikkeling is het deel geworden van de nieuwere en overwinnende bewerktuigde wezens, meer dan van de oudere en overwonnene vormen, maar ik zie geen kans om de wijze waarop die ontwikkeling geschied is, te betoogen. Het is mogelijk dat de laagste schaaldieren, *Crustaceae*, de hoogste weekdieren, *Mollusca*, geslagen hebben. In aanmerking nemende de buitengewone wijze waarop europesche wezens zich

in den laatsten tijd over Nieuw-Zeeland verspreid hebben, en plaatsen ingenomen welke vóór dien tijd door andere wezens bezet zijn geweest, mogen wij gelooven, dat, als bij voorbeeld alle engelsche dieren en planten op Nieuw-Zeeland gebragt werden, er mettertijd eene menigte vormen inheemsch zouden worden, en dat zij velen der inlandschen zouden uitroeijen. Aan den anderen kant, naar hetgeen wij tegenwoordig op Nieuw-Zeeland zien gebeuren, en in aanmerking nemende dat dáár naauwelijks een bewoner verwilderd voorkomt, mogen wij twijfelen of, als alle nieuw-zeelandsche wezens naar Engeland overgebragt werden, er wel een aanmerkelijk getal geschikt bevonden zou worden om de plaatsen in te nemen, die nu door de engelsche soorten worden bezet. Uit dit oogpunt beschouwd, mag men zeggen dat de schepselen van Groot-Brittanje hooger staan dan die van Nieuw-Zeeland. Evenwel zou de bekwaamste natuurkundige, louter door de beschouwing van de soorten der twee landen, die uitkomst niet vooruit gezien hebben.

AGASSIZ beweert dat de oudere dieren in zekere mate op de embryoos der nieuweren van de zelfde klassen gelijken, of dat de geologische opvolging der uitgestorvene soorten in zekere mate overeenkomstig is met de embryologische opvolging van de nieuwere vormen. Ik geloof, met PICTET en HUXLEY, dat de waarheid dier stelling nog verre is van bewezen te zijn. Máar desniettemin verwacht ik stellig dat zij later bewezen zal worden, vooral ten opzigte van ondergeschikte groepen, die uit elkander vertakt zijn binnen betrekkelijk nieuwe tijdperken. Want die leer van AGASSIZ stemt wel overeen met de leer der natuurkeus. In een volgend hoofdstuk zal ik trachten te bewijzen dat de volwassene van zijn embryo verschilt, en dat zulks te danken is aan veranderingen, niet in een vroeg levenstijdvak gebeurd, maar op zulk eene wijze overgeërfd, dat zij zich op een overeenkomstigen leeftijd vertoonden. Dat laat het embryo onveranderd en maakt de veranderingen in den loop der opvolgende generatiën, in het volwassene schepsel, al grooter en grooter.

Het embryo zou dus eene afbeelding zijn die door de natuur is bewaard van den ouden en minder gewijzigden toestand van elk dier. Dat denkbeeld kan waar zijn, en echter kan de waarheid daarvan misschien nooit bewezen worden. Ziende, bij voorbeeld, dat de oudste bekende zoogdieren, kruipende dieren en visschen zonder tegenspraak tot hunne eigene klassen behooren, ofschoon eenigen dier oude vormen in zekere mate minder verschillend van elkander zijn dan de tegenwoordige leden der zelfde groepen, welke men de typen daarvan zou kunnen noemen — zou het een vergeefsch werk zijn naar dieren te zoeken, die het algemeen embryologische kenmerk der gewervelde dieren vertoonden, dan tenzij er beddingen ontdekt werden ver beneden de laagste silurische lagen: eene ontdekking waarop zeer weinig kans bestaat.

OVER DE OPVOLGING VAN DE ZELFDE GRONDVORMEN BINNEN DE ZELFDE OMTREKKEN GEDURENDE DE LATERE TERTIAIRE TIJDPERKEN.

Vele jaren geleden bewees CLIFT dat de fossile zoogdieren uit de holen van Nieuw-Holland naverwant waren aan de levende buideldieren van dat vaste land. In Zuid-Amerika blijkt eene dergelijke overeenstemming duidelijk, zelfs voor een ongeoefend oog, in de reusachtige schilden gelijk aan die van het schildvarken, *Armadillus*, die in verscheidene gedeelten van La Plata gevonden worden. Prof. OWEN heeft ten duidelijkste bewezen dat de meeste fossile zoogdieren, welke in die gewesten in menigte begraven liggen, aan de zuid-amerikaansche grondvormen verwant zijn. Die verhouding blijkt nog duidelijker door de prachtige verzameling van fossile beenderen, door LUND en CLAUSEN uit de holen van Brazilie bijeengebragt. Ik was zoo door die feiten getroffen, dat ik in 1839 en in 1845 over niets met zooveel overtuiging sprak dan over "de wet van

de opvolging der grondvormen" en over de "wonderbare betrekkingen in het zelfde gewest tusschen de doode en de levende vormen." Naderhand heeft Prof. OWEN het zelfde ten opzigte van de zoogdieren der oude wereld bewezen. Wij zien de zelfde wet heerschen in de beschrijving van de uitgestorvene reusachtige vogels van Nieuw-Zeeland van den zelfden schrijver. Wij zien haar ook in de vogels der braziliaansche holen. WOODWARD heeft bewezen dat de zelfde wet doorgaat bij zeeschelpdieren, doch zij is hier niet zeer blijkbaar, wijl de meeste geslachten van de weekdieren zulk een groot gebied hebben, dat is zoo ver over de aarde zijn verspreid. En zulke gevallen zijn er meer: de betrekking tusschen de uitgestorvene en de levende landschelpdieren van Madeira; die tusschen de uitgestorvene en de levende brakwaterschelpdieren van de Kaspische zee en het meer Aral, en dergelijken meer.

En wat beteekent nu die merkwaardige wet van de opvolging der zelfde grondvormen binnen de zelfde omtrekken? Het zou een knap man moeten zijn in staat om toe te schrijven — na het tegenwoordige klimaat van Nieuw Holland en van sommige gedeelten van Zuid Amerika op de zelfde breedte onderling vergeleken te hebben — aan de ongelijke physische levensvoorwaarden de ongelijkheid van de bewoners dier twee landen, en aan de gelijkheid der voorwaarden de gelijkheid der zelfde grondvormen in elk land gedurende de laatste tertiaire tijdperken. Ook kan men niet beweren dat de buideldieren, *Marsupialia*, uitsluitend of voornamelijk in Nieuw Holland zouden zijn voortgebragt, of dat de tandeloozen, *Edentata*, en andere amerikaansche dieren enkel en alleen in Zuid Amerika voorkomen. Want wij weten dat Europa in vorige tijden door vele buideldieren werd bewoond. Ik heb in de bovengenoemde jaren betoogd dat in Amerika de wet der verspreiding van landzoogdieren voorheen anders was dan zij nu is. Voorheen vertoonde Noord Amerika bijna volkomen de zelfde wezens als de zuidelijke helft van dat werelddeel, en voorheen

was de zuidelijke helft naauwer verwant in dit opzigt aan de noordelijke dan tegenwoordig. Door de ontdekkingen van FALCONER en CAUTLEY weten wij dat de zoogdieren van noordelijk Indie voorheen nader verwant waren aan die van Afrika dan tegenwoordig het geval is. En ook ten opzigte van de verspreiding der zeedieren zijn dergelijke feiten op de sommen.

Naar de leer van afkomst met wijzigingen is de groote wet der langdurende, maar niet onveranderlijke opvolging der zelfde grondvormen binnen de zelfde omtrekken, volkomen verklaarbaar: want de bewoners van elk gedeelte der aarde zullen klaarblijkelijk trachten gedurende het eerstvolgende tijdperk in dat gedeelte achter te laten afstammelingen, die wel na verwant maar ook in ligten graad gewijzigd zijn. Als de bewoners van een werelddeel voorheen grootelijks van die van een ander werelddeel verschilden, zullen hunne gewijzigde nakomelingen ongeveer in de zelfde opzigten en op de zelfde wijze blijven verschillen. Maar na een zeer lang verloop van tijd en na groote veranderingen in den toestand der oppervlakte van de aarde, waardoor groote verhuizingen mogelijk zijn geworden, zal de zwakke moeten wijken voor den sterke, en er zal niets bestendigs of gelijk zijn in de wetten der verspreiding van voorheen en van thans.

Men zou spottend kunnen vragen of ik denk dat het Megatherium en andere dergelijke gedrochten van Zuid Amerika den luiaard, het schildvarken en den miereneter, als hunne veranderde afstammelingen achtergelaten hebben. Dat is zelfs niet voor een oogenblik denkbaar: die gedrochten zijn volkomen uitgestorven en hebben geen nakomelingen nagelaten. Maar in de holen van Brazilie vindt men vele uitgestorvene soorten, die in gedaante en in andere kenmerken na verwant zijn aan de soorten, welke nog in Zuid Amerika leven, en eenigen dier fossilen kunnen waarlijk wel de stamvaders der levenden zijn. Wij moeten niet vergeten dat volgens mijne leer alle soorten van het zelfde geslacht van eene enkele soort afkomstig zijn, zoo-

dat, als er zes geslachten elk met acht soorten in eene geologische vorming gevonden worden, en als er in de daaraan volgende vorming ook zes verwante of vertegenwoordigende geslachten met evenveel soorten voorkomen, wij dan mogen besluiten dat slechts eene enkele soort van elk der zes oudere geslachten gewijzigde nakomelingen heeft nagelaten, die nu de zes nieuwe geslachten uitmaken. De andere zeven soorten van elk oud geslacht zijn allen gestorven en hebben geen nakroost achtergelaten. Of, wat voorzeker veel vaker het geval zal zijn: twee of drie soorten van twee of drie der zes oudere geslachten alleen zullen de stamhouders der zes nieuwere geslachten zijn geweest: de andere oudere soorten en de andere oudere geheele geslachten zijn ten laatste uitgestorven. In uitstervende orden, met geslachten en soorten die in getal afnamen — wat waarschijnlijk met de edentaten van Zuid Amerika het geval is — zullen nog weiniger geslachten en soorten gewijzigde nakomelingen achtergelaten hebben.

OVERZIGT VAN HET VORIGE EN VAN DIT HOOFDSTUK.

Ik heb getracht te bewijzen dat de geologische geschiedenis uiterst onvolkomen is; dat slechts een klein gedeelte der aarde met de noodige zorgvuldigheid geologisch is onderzocht; dat slechts zekere klassen van bewerktuigde wezens in ruime mate in fossilen toestand gevonden worden Ik heb getracht te bewijzen dat het getal van individuen zoowel als van soorten, die in onze palaeontologische musea bewaard worden, zoo goed als niets is in vergelijking met het onberekenbare getal van generatiën, die geleefd hebben en uitgestorven moeten zijn, zelfs gedurende eene enkele geologische vorming. Ik heb getracht te bewijzen dat er ontzaggelijk lange opene tijdvakken bestaan moeten hebben tusschen de opvolgende vormingen, omdat het noodig was dat de bodem zakte ten einde

er fossilenvoerende bezinksels opgehoopt konden worden, dik genoeg om weêrstand te kunnen bieden aan eene volgende groote vernieling door afknaging, oplossing of uitlooging. Ik heb getracht te bewijzen dat er waarschijnlijk meer uitsterving gedurende tijdperken van zakking, en meer verandering gedurende tijdperken van rijzing is geweest: en gedurende de laatsten is de geschiedenis het slechtst bijgehouden; dat elke vorming niet onafgebroken is afgezet; dat de duur van elke vorming misschien kort is, vergeleken met den gemiddelden duur van soortvormen. Ik heb getracht te bewijzen dat de verhuizing eene groote rol gespeeld heeft in de verschijning van nieuwe vormen in het eene of andere gewest of vorming; dat ver verspreide soorten het meest veranderd zijn, en tot het ontstaan van nieuwe soorten aanleiding hebben gegeven, en dat de rassen in het eerst veelal plaatselijk zijn geweest. Dit alles te zamen genomen moet ten gevolge gehad hebben dat onze geologische geschiedenis zeer onvolmaakt is, en verklaart ons waarom wij geen tusschenrassen vinden, die als schakels de lange keten van uitgestorvene en levende vormen vereenigen.

Hij die deze beschouwing van de geologische geschiedenis en gedenkteekenen niet aanneemt, zal ook met regt mijne geheele leer verwerpen. Want hij zal te vergeefs vragen wáár de tallooze overgangen zijn die voorheen de naverwante of vertegenwoordigende soorten met elkander hebben verbonden. Hij zal geen geloof slaan aan de ontzaggelijke tijdvakken tusschen de opvolgende vormingen; hij zal geen acht geven op de groote rol die de verhuizing in het eene of andere gewest heeft gespeeld; hij zal gelooven aan de schijnbaar plotselinge maar dikwijls valschelijk schijnbaar plotselinge verschijning van geheele groepen van soorten. Hij zal vragen waar de overblijfselen zijn van die ontelbare wezens, die geleefd moeten hebben lang voor den tijd waarin de oudste silurische laag werd afgezet. Op die laatste vraag kan ik slechts met eene vooronderstelling

antwoorden, door te zeggen dat dáár waar onze zeeën nu zijn, zij reeds sedert een ontzaggelijk langen tijd geweest zijn, en dat dáár waar onze vaste landen zich nu bevinden, zij zich sedert den silurischen tijd bevonden hebben; maar dat lang vóór dien tijd de wereld een geheel ander uitzigt zal hebben gehad; en dat de oudere vaste landen, gevormd uit vormingen ouder dan die wij kennen, thans allen in een gemetamorphoseerden toestand zijn, of wel onder de wateren van den oceaan begraven liggen.

Overigens komt het mij voor dat alle hoofdfeiten van de palaeontologie als van zelf volgen uit de leer van afkomst met wijzigingen door de natuurkeus. Wij begrijpen hoe het komt dat nieuwe soorten langzaam en achtereenvolgend verschijnen; hoe soorten van verschillende klassen niet noodzakelijk gezamenlijk of evenveel of in den zelfden graad veranderen, maar echter allen in het verloop der tijden min of meer gewijzigd worden. De uitsterving van oude vormen is het bijna onvermijdelijke gevolg van het ontstaan van nieuwe vormen. Wij begrijpen dus waarom eene soort, die eenmaal verdwenen is, nooit weder verschijnt. Groepen van soorten nemen langzaam in getal toe en duren ongelijke tijdperken, want het wijzigen gaat noodwendig zeer langzaam en hangt van vele omstandigheden af. De heerschende groepen streven om vele gewijzigde nakomelingen achter te laten, en zoo worden er nieuwe ondergroepen en groepen gevormd. Als die er zijn, worden de minder krachtige groepen uitgeroeid en laten geene gewijzigde afstammelingen achter. Doch de geheele uitroeijing eener geheele groep van soorten geschiedt veelal uiterst langzaam, wijl sommige afstammelingen de overigen overleven, daar zij op afgezonderde en beschutte plaatsen hun verblijf houden. Maar is eene groep eenmaal volkomen uitgestorven, dan verschijnt zij niet weder: want de keten der generatiën is verbroken.

Wij kunnen begrijpen hoe de verspreiding van de heerschende vormen des levens, die het meest en het vaakst veranderen,

op den langen duur de aarde met verwante maar gewijzigde afstammelingen zal overdekken, en hoe deze laatsten er gemeenlijk in zullen slagen om de plaatsen in te nemen van zulke groepen, die voor hen onder doen in den strijd voor het bestaan. Derhalve, na het verloop van lange tijdperken schijnt het of de wezens gelijkelijk veranderd zijn.

Wij kunnen begrijpen hoe het komt dat alle vormen des levens, ouden en nieuwen te zamen, een groot stelsel uitmaken, want allen zijn door de afkomst vereenigd. Wij kunnen begrijpen, door de aanhoudende neiging tot uiteenspreiding der kenmerken, waarom een vorm des te meer van de nu levenden verschilt hoe ouder hij is. Waarom oude en uitgestorvene vormen vaak de opene vakken tusschen bestaanden vullen, en somtijds twee groepen, die vroeger als twee beschouwd werden, tot eene enkele groep doen ineensmelten; doch nog vaker twee groepen slechts een weinig nader bij elkander brengen. Hoe ouder een vorm is, des te vaker vertoont hij kenmerken die in zekere mate tusschen twee nu gescheidene groepen staan; want hoe ouder hij is des te meer zal hij verwant zijn aan en gevolgelijk gelijken op den gemeenen stamvader der groepen, die sedert ver uiteengespreid zijn geworden. Uitgestorvene vormen staan zelden onmiddellijk tusschen twee bestaanden, maar staan er slechts tusschen in door middel van een grooten omweg door vele uitgestorvene en zeer verschillende vormen. Wij kunnen duidelijk inzien waarom de bewerktuigde overblijfselen van digt op elkander volgende vormingen naauwer verwant zijn aan elkander dan aan die van verder van een liggende vormingen; want de vormen zijn dan door de afstamming nader verbonden: wij kunnen duidelijk inzien waarom de overblijfselen van eene tusschenvorming ook tusschenkenmerken bezitten.

De wezens van elk opvolgend tijdperk in de geschiedenis der aarde hebben hunne voorgangers geslagen in den strijd des levens, en staan in zoo verre hooger op de ladder der natuur:

en dit spreekt ten gunste van het bepaalde gevoelen veler palaeontologen, dat de bewerktuiging in het algemeen vooruitgegaan is. Als wij in een volgend hoofdstuk bewezen zullen hebben dat de oudere dieren in zekere mate op de embryoos der nieuwere dieren van de zelfde klasse gelijken, dan zal dat feit voor ons verstaanbaar zijn. De opvolging van de zelfde grondvormen binnen de zelfde omtrekken gedurende de latere tertiaire tijdvakken houdt dan op iets geheimzinnigs te zijn, en is eenvoudig door de erfelijkheid te verklaren.

Indien derhalve de geologische geschiedenis zoo onvolkomen is, als ik bewezen heb dat zij is; en als het niet te bewijzen is dat zij volkomen is, wat niet mogelijk is, dan verminderen of verdwijnen de voornaamste bezwaren tegen de leer der natuurkeus geheel en al. Alle hoofdfeiten der palaeontologie zeggen ons duidelijk, naar het mij voorkomt, dat de soorten op de gewone wijze door afstamming zijn ontstaan: oude vormen zijn verdrongen door nieuwen en verbeterden, en dezen zijn voortgebragt onder de wetten der veranderlijkheid die nog heerschende zijn, en zijn door de natuurkeus bewaard geworden.

ELFDE HOOFDSTUK.

OVER DE VERSPREIDING DER SOORTEN OVER DE AARDE.

De tegenwoordige verspreiding der soorten kan niet aan het verschil in de physische levensvoorwaarden toegeschreven worden. — De groote belangrijkheid van slagboomen. — De verwantschap der bewoners van het zelfde vaste land. — Middenpunten van schepping. — Over de middelen ter verspreiding: verandering van het klimaat, van de hoogteligging des bodems en dergelijken. — De verspreiding gedurende den ijstijd over de geheele aarde.

Als wij ons oog vestigen op de verspreiding der bewerktuigde wezens over de oppervlakte der aarde, is het eerste groote feit hetwelk ons treft, dit, dat noch de gelijkheid, noch de ongelijkheid der bewoners van de verschillende streken aan de physische levensvoorwaarden toegeschreven kunnen worden. Bijna alle schrijvers, die dit onderwerp behandeld hebben, zijn tot dit besluit gekomen. Amerika alleen zou genoeg zijn om de waarheid daarvan te bewijzen. Immers, als wij de noordelijkste gedeelten der aarde uitzonderen, waar de werelddeelen bijna ineen loopen, zeggen alle schrijvers dat een van de redelijkste verdeelingen in de aardrijkskunde die is, waarbij de wereld in eene Nieuwe en eene Oude wordt verdeeld. Als wij over het groote amerikaansche vaste land reizen, van het midden der Vereenigde Staten tot de zuiderspits, ontmoeten wij de meest verschillende toestanden: vochtige vlakten, dorre

woestijnen, hooge bergen, grazige weiden, bosschen, moerassen, meren en groote rivieren in bijna alle klimaten. Er is naauwelijks een enkel klimaat of een enkele toestand in de Oude wereld, die geen tegenhanger heeft in de Nieuwe — ten minste in zooverre als de zelfde soorten in het algemeen vereischen. Want het is een hoogst zeldzaam geval eene groep van wezens te vinden die tot eene kleine plek begrensd is, welke slechts eenigermate bijzondere levensvoorwaardèn bezit. Het is waar, er kunnen kleine gewesten in de Oude wereld aangewezen worden die heeter zijn dan eenig gewest in de Nieuwe, maar die worden niet door eene bijzondere fauna of flora bewoond. En niettegenstaande die overeenkomst van de levensvoorwaarden der Oude en Nieuwe werelden, hoe hoogst verschillend zijn de levende wezens die in beiden voorkomen! Als wij op het zuidelijke halfrond groote landstreken van Nieuw-Holland, Zuid-Afrika en het westen van Zuid-Amerika, tusschen den 25° en 35° breedte, met elkander vergelijken, vinden wij gedeelten die in alle opzigten zeer gelijk zijn, en echter is het niet mogelijk drie faunaas en floraas te vinden meer ongelijk aan elkander dan die der drie genoemde landstreken. En verder, als wij de wezens van Zuid-Amerika ten zuiden van den 35° vergelijken met die ten noorden van den 25°, welke gevolgelijk een zeer verschillend klimaat bewonen, dan bevinden wij dat zij oneindig meer op elkander gelijken dan op de schepselen van Afrika of van Nieuw-Holland op gelijke breedte. Ook ten opzigte van zeedieren zijn dergelijke feiten bekend.

Een tweede voornaam punt in dezen is dat slagboomen van allerlei aard, of beletselen voor het vrijelijk heen en weêr trekken en verhuizen, in eene naauwe betrekking staan tot de verschillen tusschen de bewoners van verschillende gewesten. Wij zien dit in het groote onderscheid van bijna alle landdieren en landplanten der Nieuwe en Oude werelden, met uitzondering van de noordelijke gedeelten, waar de landen elkander bijna aanraken, en waar vroeger, in een zeer weinig verschillend

klimaat, eene vrije wederkeerige verhuizing kan gebeurd zijn — dat is de vormen der noordelijk gematigde luchtstreek kunnen uit beide werelddeelen heen en weêr verhuisd zijn, zooals de vormen der noordelijkste streken nog heden doen. Wij zien het zelfde in het groote verschil tusschen de bewoners van Nieuw-Holland, Afrika en Zuid-Amerika op gelijke breedte, want die landen zijn zoo afgezonderd mogelijk van elkander. Wij zien dus in elk werelddeel het zelfde, want aan weêrszijden van hooge en lange gebergten, van groote woestijnen, en somtijds zelfs van breede rivieren vinden wij verschillende schepselen: doch daar gebergten, woestijnen en rivieren niet onoverkomelijk zijn, en ook niet zoolang bestaan hebben als de zeeën die de vaste landen scheiden, zoo zijn die verschillen geringer dan die welke de vaste landen kenmerken.

Ook in den oceaan zien wij het zelfde. Geen twee zeefaunaas zijn mogelijk meer onderscheiden, met naauwelijks een enkelen visch, een schelp- of een schaaldier aan beiden gemeen, dan die van de oostelijke en de westelijke kusten van Zuid- en Midden Amerika; en desniettemin worden die twee groote faunaas slechts gescheiden door de smalle, maar voor zeedieren en zeeplanten onoverkomelijke landengte van Panama. Ten westen van de amerikaansche kusten strekt zich een wijde en opene oceaan uit, zonder een eiland als rustplaats voor verhuizers: hier hebben wij dus een slagboom van anderen aard; en zoodra wij dien zijn overgetrokken, ontmoeten wij op en bij de oostelijke eilanden van de Stille zee eene andere en volkomen verschillende fauna. Zoodat er drie zeefaunaas ver noordwaarts en zuidwaarts strekken, niet ver van elkander en op evenwijdig loopende lijnen, en toch in overeenstemmende klimaten; maar zij zijn door onoverkomelijke hinderpalen en slagboomen van elkander gescheiden, hetzij door land of door de wijde zee, en daarom verschillen zij zoo grootelijks van elkander. Aan den anderen kant, nog verder westwaarts trekkende, van de oostelijke eilanden der keerkringsgedeelten van

de Stille zee, ontmoeten wij geen onoverkomelijke slagboomen, maar wel vinden wij tallooze eilanden als rustplaatsen, of aaneengeschakelde kusten, totdat wij, na de helft der aarde bereisd te hebben, op de kusten van Afrika aanlanden: en zie! over die geheele uitgestrektheid vinden wij geen wel afgebakende of verschillende zeefaunaas. Ofschoon er naauwelijks een weekdier, een schaaldier of een visch gemeen is aan de bovengenoemde drie aaneen grenzende faunaas van Oost- en West Amerika en de oostelijke eilanden der Stille zee, zijn er echter vele visschen gemeen in de Stille en de Indische zee, en vele schelpdieren zijn gemeen aan de oostelijke eilanden der Stille zee en de oostkust van Afrika, op bijna volkomen tegenovergestelde lengtegraden.

Een derde voornaam punt, gedeeltelijk in de twee vorigen besloten, is de algemeene onderlinge verwantschap der wezens van het zelfde vaste land of van de zelfde zee; ofschoon de soorten op verschillende plekken en hoogten onderscheiden zijn. Dit is eene zeer algemeene wet, die op elk vast land wordt gevolgd. Desniettemin wordt een natuurkundige, die bij voorbeeld van noord naar zuid reist, getroffen door de wijze waarop de opvolgende groepen der schepselen soortelijk verschillen, en echter duidelijk met elkander verwant zijn en elkander vervangen. Hij hoort naverwante en echter verschillende soorten van vogels bijna gelijk zingen, ziet hunne nesten bijna gelijk ingerigt, en de eijeren bijna gelijk van kleur, maar desniettemin bespeurt hij in alles eenig verschil. De vlakten aan de straat van Magelhaens worden door eene soort van struisvogel, *Rhea Darwini*, en noordwaarts worden de vlakten van La Plata door eene andere soort, *Rhea americana*, bewoond, en niet door een echten struisvogel, *Struthio camelus*, of door eenen emu, *Dromaius Novae Hollandiae*, gelijk die welke op de zelfde breedte in Afrika en Nieuw Holland leven. Op die zelfde vlakten van La Plata zien wij den agoeti, *Dasyprocta aguti*, en den bizcacha, *Lagostomus trichodactylus*, dieren die

bijna de zelfde gewoonten hebben als onzen hazen en konijnen en tot de zelfde orde der knaagdieren, *Rodentia*, behooren; maar zij vertoonen ten klaarste een amerikaanschen vorm. Wij beklimmen de hooge toppen der Cordilleras en vinden eene soort van bizcacha die op de bergen leeft: wij zien naar de wateren en wij vinden geen bever, *Castor fiber*, noch muskusrat, *Fiber zibethicus*, maar den coypu, *Myopotamus coypus*, en den capybara, *Hydrochoerus capybara*: knaagdieren van een amerikaanschen vorm. En zulke gevallen zijn er veel. Zien wij naar de eilanden van de amerikaansche kust — hoeveel zij ook geologisch mogen verschillen — hunne bewoners zijn toch echt amerikaansche vormen, al zijn zij allen van bijzondere soorten. Wij mogen naar het verledene terugzien, en wij vinden amerikaansche vormen op het amerikaansche vasteland en in de amerikaansche zeeën. Wij zien in die feiten een verband der bewerktuigde wezens dat door tijd en ruimte bestaan blijft, onafhankelijk van de physische voorwaarden des levens. Hij is geen waar natuurkundige, die niet tracht te weten wat dat verband is.

Naar mijn gevoelen is dat verband niets anders dan de erfelijkheid, de magt die, in zooverre wij kunnen nagaan, alleen in staat is om volkomen gelijke, of, zooals wij in de rassen zien, bijna gelijke wezens voort te brengen. De ongelijkheid der bewoners van verschillende landstreken moet toegeschreven worden aan wijzigingen door de natuurkeus, en in zekere mate ook aan den onmiddellijken invloed van verschillende physische voorwaarden. De graad van ongelijkheid zal afhangen van de verhuizing der meer heerschende vormen van de eene streek naar de andere, met meer of minder gemak uitgevoerd gedurende min of meer verledene tijdperken — zal afhangen van den aard en het getal van vroegere landverhuizers — zal vooral afhangen van hunne werking en terugwerking op elkander in den langdurigen strijd voor het bestaan. Zoo blijkt dus hier de groote belangrijkheid van slagboomen

in het beletten van verhuizingen, zooals die van den tijd blijkt in het bevorderen van wijzigingen door de natuurkeus. Ver uitgespreide soorten, overvloedig in individuen, die reeds over vele mededingers hebben gezegepraald in hare eigene uitgebreide woonplaatsen, zullen de beste kans hebben om nieuwe plaatsen te bezetten, als zij zich in nieuwe gewesten verspreiden. In die nieuwe woonplaatsen zullen zij aan nieuwe bedingen onderworpen worden, en verdere wijzigingen en verbeteringen ondergaan. Zoodoende zullen zij al meer en meer heerschend worden, en groepen van gewijzigde afstammelingen voortbrengen. Door die erfelijkheid met wijzigingen, wordt het ons duidelijk hoe het komt dat afdeelingen van geslachten, geheele geslachten en zelfs familiën binnen de zelfde omtrekken zijn bepaald, zooals gemeenlijk en hoofdzakelijk het geval is.

Ik geloof, zooals ik in het vorige hoofstuk heb gezegd, geenszins aan eene wet van noodwendige ontwikkeling. Wijl de veranderlijkheid van elke soort eene onafhankelijke eigenschap is, en er door de natuurkeus slechts gebruik van gemaakt zal worden in zoo verre als zij nuttig is voor het individu in zijnen levensstrijd, zoo zal ook de mate van wijziging in verschillende soorten geenszins altijd eene en de zelfde zijn. Indien zeker getal van soorten die met elkander mededingen gezamenlijk naar een ander land verhuizen, en als dat land dan vervolgens afgesloten wordt, zoodat er geen nieuwe vormen meer in komen, dan zullen zij geen verdere groote veranderingen ondergaan — want noch de verhuizing, noch de afzondering kunnen op zich zelven iets doen. Zooals wij in het vorige hoofdstuk gezien hebben dat eenige vormen bijna volkomen gelijk gebleven zijn sedert een ontzaggelijk lang geleden geologisch tijdperk, zoo zijn er ook eenige soorten naar verre streken verhuisd en zijn toch niet veel veranderd geworden.

Uit dit oogpunt gezien blijkt het dat de onderscheidene soorten van het zelfde geslacht, ofschoon de verst van elkander gelegene werelddeelen bewonende, oorspronkelijk uit de zelfde bron

voortgekomen moeten zijn, dat is dat zij van den zelfden stamvader moeten afstammen. Van zulke soorten die gedurende gansche geologische tijdperken slechts weinig veranderd zijn, valt het niet moeijelijk te gelooven dat zij uit het zelfde gewest voortgekomen zijn; want door de groote aardrijkskundige en andere veranderingen, die sedert de oudste tijden geschied zijn, kan het niet anders of er moeten ook verhuizingen hebben plaats gehad. Maar in vele andere gevallen, waarvan wij met reden moeten gelooven dat de soorten van een geslacht eerst sedert betrekkelijk nieuwe tijdperken ontstaan zijn, is de zwarigheid in dit opzigt veel grooter. Het is ook duidelijk dat de individuen van de zelfde soort, ofschoon nu ver van elkander gelegene en afgezonderde gewesten bewonende, van eene plek afkomstig moeten zijn waar hunne ouders het eerst voortgebragt waren. Immers, gelijk wij in het vorige hoofdstuk gezien hebben, het is ongeloofelijk dat individuen, volkomen aan elkander gelijk, ooit door de natuurkeus voortgebragt zouden zijn uit ouders die soortelijk verschilden.

En zoo zijn wij dus gekomen tot de vraag, die zoo dikwijls reeds door de natuurkundigen op verschillende wijzen beantwoord is, namelijk, "of de soorten op een of op meer punten van de oppervlakte der aarde geschapen zijn?" Het is ongetwijfeld zeer raadselachtig hoe eene soort bij mogelijkheid verhuisd kan zijn van een enkel punt naar de verschillende, ver van elkander verwijderde en afgezonderde punten, waar zij nu gevonden wordt. Desniettemin is ons verstand gewillig om de eenvoudige stelling aan te nemen dat zekere soort het eerst op *één* punt is voortgebragt. Hij die dat verwerpt, verwerpt ook de echte oorzaak van de gewone voortbrenging met opvolgende verhuizingen, en roept de hulp van een wonderwerk in. In het algemeen neemt men aan dat in de meeste gevallen het gewest, hetwelk door zekere soort wordt bewoond, onafgebroken, dat is niet in afzonderlijke deelen verdeeld is; en als eene plant of een dier twee gewesten bewoont, zoo ver van elkander of door zulke onover-

komelijke slagboomen van elkander gescheiden, dat de verhuizers onmogelijk de tusschenruimte hebben kunnen overtrekken, dan beschouwt men zulk een feit als eene merkwaardigheid of als eene uitzondering. Het vermogen om eene zee over te trekken is meer beperkt bij landzoogdieren dan misschien bij eenig ander bewerktuigd wezen, en ten gevolge daarvan vinden wij ook geen onverklaarbare gevallen van de zelfde landzoogdieren, die ver van elkander gelegene punten der aarde bewonen. Geen enkele geoloog zal er de minste zwarigheid in zien om toe te stemmen dat bij voorbeeld Groot-Brittanje voorheen met het overige van Europa vereenigd is geweest, en gevolgelijk de zelfde viervoetige dieren bezit. Doch als de zelfde soort op twee afgezonderde punten kan zijn voortgebragt, waarom vinden wij dan geen enkel zoogdier aan Europa en Zuid-Amerika of aan Europa en Nieuw-Holland gemeen? De levensbedingen zijn ongeveer de zelfden, zoodat eene menigte europesche dieren en planten in Amerika en Nieuw-Holland inheemsch zijn geworden; ja eenige oorspronkelijke planten zijn volkomen de zelfden op die ver van elkander gelegene punten van het noordelijke en van het zuidelijke halfrond. Het antwoord is, naar ik geloof, dat de zoogdieren niet in staat zijn geweest om te verhuizen, terwijl eenige planten, door hare verschillende middelen ter verspreiding, de groote tusschenruimte hebben kunnen overtrekken. De groote en treffende invloed van slagboomen van allerlei aard is slechts verklaarbaar uit het oogpunt dat verre de meeste soorten slechts aan eene zijde van den slagboom zijn ontstaan, en niet in staat geweest zijn om naar de andere zijde te verhuizen. Eenige familiën, vele onderfamiliën, zeer vele geslachten, en een nog grooter getal afdeelingen van geslachten zijn tot eene enkele streek bepaald; en het is door verscheidene natuurkundigen opgemerkt, dat de natuurlijkste geslachten, of die geslachten waarvan de soorten het naauwst aan elkander zijn verwant, in het algemeen plaatselijke geslachten, dat is tot eene enkele streek beperkt zijn. Hoe zonderling zou

het zijn indien wij, een stap lager gaande in de rangschikking, namelijk tot de individuen van de zelfde soort, vonden dat daar een juist tegenovergestelde regel heerschte, dat is dat de soorten niet plaatselijk waren, maar in twee of meer verschillende gewesten waren voortgebragt!

Daarom geloof ik met vele andere natuurkundigen aan de groote waarschijnlijkheid, dat elke soort voortgebragt is op één punt of in één gewest alleen, en dat zij vervolgens zoover uit dat gewest is verhuisd als haar vermogen om te verhuizen en weêrstand te bieden aan andere voorwaarden des levens haar toeliet. Het is waar, er zijn vele gevallen waarin wij niet kunnen verklaren hoe eene soort van de eene plaats naar de andere is kunnen komen. Maar de veranderingen van het klimaat en van den vorm der landen, die voorzeker in de jongste geologische tijdvakken voorgevallen zijn, moeten het voorheen onafgebrokene gebied van vele soorten als 't ware in stukken verdeeld hebben. Zoodat wij er toe gebragt worden aan te nemen, dat de uitzonderingen op de onafgebrokenheid van het gebied zoo talrijk en van zulk een ernstigen aard zijn, dat wij bijna zouden moeten twijfelen of elke soort wel in een enkel gewest is voortgebragt en van daar verhuisd is zoover haar mogelijk was. Het zou eene hopelooze poging zijn alle gevallen van de zelfde soorten, die nu op van elkander verwijderde en afgezonderde plaatsen leven, te verklaren: ik beweer zelfs niet dat zulk eene verklaring mogelijk is. Maar, na eenige voorafgaande opmerkingen, wil ik eenige weinige zeer treffende feiten bespreken: namelijk vooreerst: het voorkomen van de zelfde soorten op ver van elkander liggende plaatsen in de noordelijke en zuidelijke poolstreken. Ten tweede — in het volgende hoofdstuk — de verre verspreiding van zoetwaterbewoners. En ten derde het voorkomen van de zelfde soorten op eilanden en op het vaste land, ofschoon door honderde mijlen opene zee van elkander gescheiden. Indien het bestaan van de zelfde soort op verwijderde en afgezonderde punten van de

oppervlakte der aarde, door vele voorbeelden verklaard kan worden, uit het oogpunt dat elke soort verhuisd is van eene enkele geboorteplaats naar vele andere plaatsen, dan is het geloof — in aanmerking nemende onze onwetendheid ten opzigte van vroegere veranderingen van het klimaat en van den vorm der landen, en onze onkunde van de verschillende middelen van vervoer — dat dit de algemeene wet is geweest, naar mijn gevoelen het meest aannemelijk.

Onder het bespreken van dit onderwerp zullen wij tevens een voor ons even belangrijk punt beschouwen, namelijk of de verschillende soorten van een geslacht, die volgens mijne leer allen van een algemeenen stamvader afstammen, verhuisd kunnen zijn uit het gewest dat door dien stamvader werd bewoond, en of zij gedurende die verhuizing gewijzigd zijn geworden. Als het bewezen kan worden dat het bijna onveranderlijk het geval is, dat eene landstreek, waarvan de meeste bewoners naverwant aan elkander zijn, of tot het zelfde geslacht behooren met de soorten van een tweede gewest, waarschijnlijk in een vorig tijdperk verhuizers uit die andere landstreek heeft ontvangen, dan wordt mijne leer daardoor bevestigd; want wij kunnen begrijpen, wetende hoe groot de wijzigingen zijn, waarom de bewoners eener streek verwant zullen zijn aan die eener andere, waaruit zij voortgekomen zijn. Een vulkanisch eiland, bij voorbeeld, opgeheven en gevormd op den afstand van eenige honderde mijlen van een vast land, zal waarschijnlijk in den loop der tijden eenige kolonisten van het vaste land ontvangen, en hunne nakomelingen, ofschoon gewijzigd, zullen nog altijd door de overerving verwant blijven aan de bewoners van het vaste land. Dergelijke gevallen zijn zeer algemeen, en, gelijk wij in het vervolg meer uitvoerig bewezen zullen zien, volkomen onverklaarbaar uit het oogpunt dat de soorten onafhankelijk van elkander zijn geschapen. Dit gevoelen over de verwantschap eener soort tot die in een ander gewest is niet zeer verschillend — als wij het woord ras nemen in plaats

8*

van het woord soort — met dat hetwelk voor eenigen tijd door WALLACE is betoogd, namelijk "dat elke soort ontstaan is in tijd en ruimte overeenstemmend met eene vooraf bestaande, naverwante soort." En door mijne briefwisseling met dien geleerde blijkt het, dat hij die overeenstemming toeschrijft aan eene afkomst met wijzigingen.

Deze opmerkingen over enkel- of meervoudige middenpunten van schepping staan niet onmiddellijk in verband met eene andere vraag, namelijk of alle individuen eener soort afkomstig zijn van een enkel paar of van een enkel manwijf, hermaphrodiet, dan wel, gelijk eenige schrijvers beweren, van verscheidene, ten zelfden tijde geschapene individuen. Van bewerktuigde wezens die nooit kruisen — als er de zoodanigen zijn — moeten de soorten, volgens mijne leer, door verbeterde wijzigingen ontstaan zijn: afstammelingen die zich nooit met andere individuen of rassen vermengd hebben, maar elkander steeds hebben verdrongen; zoodat, op elken opvolgenden trap van wijziging en verbetering, alle individuen van een ras van een enkelen stamvader afkomstig zijn. Maar in de meeste gevallen, namelijk in die van de bewerktuigde wezens die gewoonlijk voor elke geboorte paren of die dikwijls kruisen, geloof ik, dat gedurende den langzamen gang der wijzigingen de individuen der soorten door de kruising ongeveer aan elkander gelijk gebleven zijn; zoodat vele individuen gelijktijdig veranderd zijn, en de som van wijzigingen op elken trap niet toegeschreven moet worden aan de afkomst alleen van een enkel paar. Tot een voorbeeld om mijne meening duidelijk te maken, diene het volgende: een engelsch volbloed renpaard verschilt weinig van een paard van een ander ras, doch het heeft zijne voortreffelijkheid en zijn onderscheid van anderen niet te danken aan eene afkomst van een enkel paar paarden, maar aan de aanhoudende zorg van den fokker om gedurende vele generatiën de beste individuen ter voortteling uit te kiezen.

Eer wij overgaan tot de behandeling van de drie klassen

van feiten, die ik straks opgesomd heb, als de grootste bezwaren tegen de leer van de enkelvoudige middenpunten van schepping te behelzen, moet ik eenige woorden over de middelen ter verspreiding spreken.

OVER DE MIDDELEN TER VERSPREIDING.

Sir CHARLES LYELL en anderen hebben dit onderwerp met veel talent behandeld. Ik kan hier slechts een uiterst kort overzigt van de belangrijkste feiten geven. Eene verandering van het klimaat moet een grooten invloed op de verhuizing gehad hebben: het is mogelijk dat de verhuizing door zeker gewest heen voorheen zeer gemakkelijk geschiedde, omdat het klimaat dáár toen anders was dan het nu is, zoodat die weg thans is afgesloten. Ook veranderingen van de hoogteligging, van het waterpas des bodems, moeten een grooten invloed uitgeoefend hebben: eene smalle landengte scheidt thans twee zeefaunaas van elkander — zet haar onder water of laat haar voorheen onder water gelegen hebben, en de twee faunaas zullen nu in een versmelten of voorheen tot een geworden zijn. Waar tegenwoordig de zee golft, kan voorheen een droog land òf eilanden òf zelfs vaste landen met elkander verbonden hebben, en dus landbewoners in de gelegenheid gesteld hebben om van het eene land in het andere over te gaan. Geen geoloog zal ontkennen dat er groote veranderingen van het waterpas des bodems gebeurd zijn, gedurende het tijdperk waarin bewerktuigde schepselen bestaan. EDWARD FORBES beweert dat alle eilanden der Atlantische zee in niet lang verledene tijden nog met Europa of met Afrika, en dat Europa met Amerika vereenigd moeten zijn geweest. Andere schrijvers hebben verondersteld dat alle zeeën op die wijze eenmaal niet bestaan hebben waar zij nu zijn, en dat elk eiland met een vast land vereenigd is geweest. Als de gronden, waarop FORBES zijne beweringen bouwt, goed

zijn, moeten wij aannemen dat er naauwelijks een enkel eiland bestaat, hetwelk niet voor eenigen tijd met een vast land vereenigd is geweest. Deze meening hakt de gordiaansche knoop van de verspreiding der soorten door, en lost menig bezwaar op; maar ik geloof niet dat wij regt hebben om zulke groote geographische veranderingen in het tijdperk, waarin de soorten bestaan, aan te nemen. Ik geloof wel dat wij vele redenen hebben om aan groote veranderingen in de hoogteligging van onze landen te gelooven, maar niet aan zulke groote veranderingen in hunne uitgestrektheid en breedteligging, dat zij in jonge tijdperken onderling en met de verschillende tusschenliggende eilanden vereenigd zijn geweest. Ik geloof wel aan het bestaan in vorige dagen van vele eilanden die nu onder de wateren des oceaans begraven liggen, en die gediend mogen hebben als rustplaatsen voor planten en dieren op hunne verhuizingen. In de zeeën die koralen voortbrengen vindt men, naar mijne meening, tegenwoordig zulke gezonkene eilanden als ringvormige riffen of atollen. Als het eens algemeen aangenomen is — en ik geloof vastelijk dat het eens zoo zal worden — dat elk soort voortgekomen is van eene enkele geboorteplaats, en als wij na verloop van tijd eene bepaalde wetenschap hebben van de middelen ter verspreiding, dan zullen wij in staat zijn om met zekerheid een oordeel te vormen over de vroegere uitgebreidheid van het land. Maar ik geloof geenszins dat het ooit bewezen zal kunnen worden, dat binnen een niet lang verleden tijdperk de vaste landen, die nu volkomen afgescheiden van elkander zijn, tot één vereenigd zijn geweest, of dat zij met elkander en de tusschen gelegene eilanden een enkel vast land hebben uitgemaakt. Verschillende feiten tot de verspreiding der soorten betrekkelijk — zooals het groote verschil in de zeefaunaas van de beide tegenovergestelde kusten van bijna alle vastelanden — de groote verwantschap van de tertiaire wezens der verschillende landen en zelfs der zeeën tot de tegenwoordige bewoners daarvan — zekere mate van

verband tusschen de verspreiding der zoogdieren en de diepte der zeeën — deze en dergelijke feiten schijnen mij toe te strijden tegen de aanneming van zulke wonderbaar groote geographische veranderingen in niet lang verledene geologische tijdperken, als door de bewering van FORBES en zijne vele volgelingen gevorderd worden. Ook de natuur en de verhoudingen van de bewoners der eilanden van den oceaan schijnen mij toe te strijden tegen het geloof, dat de laatsten vroeger met de vaste landen vereenigd zijn geweest. Ook hunne bijna altijd vulkanische natuur strijdt tegen het geloof, dat zij de wrakken van gezonkene vaste landen zijn: indien zij oorspronkelijk gebergten op het land geweest waren, moesten ten minste eenigen dier eilanden bestaan, gelijk andere bergtoppen, uit graniet, uit gemetamorphoseerde of uit oude fossilenvoerende lagen en dergelijken, in plaats van slechts uit stapels lava en andere vulkanische voortbrengselen.

Ik moet hier een enkel woord zeggen over hetgeen men toevallige middelen ter verspreiding noemt, maar die eigenlijk middelen welke bij gelegenheid dienstig zijn, moesten genoemd worden. Wij bepalen ons hier tot de planten. In kruidkundige werken vindt men deze of gene plant vermeld als geschikt om ver verspreid te kunnen worden, maar de mindere of meerdere gemakkelijkheid of vatbaarheid der planten om door de stroomen der zee vervoerd te worden, is bijna geheel onbekend. Tot den tijd waarop ik met behulp van den heer BERKELEY eenige proeven nam, in hoe verre het zaad van planten weêrstand kon bieden aan den nadeeligen invloed van het zeewater, was dit een volkomen onbekend onderwerp. Tot mijne groote verwondering bevond ik dat er van 87 soorten van zaden 64 ontkiemden na een verblijf van 28 dagen in zeewater, en dat zelfs eenigen na 137 dagen nog voor ontkieming vatbaar waren. Voor het gemak nam ik slechts proeven met kleine zaadkorrels, zonder de zaaddoos of de vrucht, en wijl allen binnen weinige dagen zonken, bleek het dat zij

niet ver in de zee vervoerd konden worden, ongeacht zij al of niet door het zoute water aangetast werden. Vervolgens beproefde ik eenige grootere vruchten, zaaddoozen en peulen, en sommigen daarvan dreven gedurende een zeer langen tijd. Het is wel bekend welk een groot verschil er is in het drijvend blijven, het vlotten, van groen, dat is van nat hout en van droog hout. Ik kwam op het denkbeeld dat planten of boomtakken wel door den stroom weggevoerd en op banken nedergelegd konden worden, waar zij dan konden droogen, totdat een volgend hoog water hen weder in zee spoelde. Daardoor kreeg ik aanleiding om stengels en takken met rijpe vruchten van 94 planten te droogen, en die vervolgens op zeewater te leggen. De meesten zonken weldra, doch eenigen, die slechts zeer kort dreven als zij groen waren, bleven veel langer drijvende als zij gedroogd waren. Rijpe hazelnoten zonken oogenblikkelijk, maar als zij gedroogd waren bleven zij gedurende 90 dagen drijvende; en als zij vervolgens in den grond gelegd werden ontkiemden zij. Eene aspergieplant met rijpe bessen dreef 23 dagen, maar als zij gedroogd was 83 dagen, en de zaden ontkiemden naderhand. De rijpe zaden van *Helosciadium* zonken binnen twee dagen, maar gedroogd dreven zij langer dan 90 dagen, en ontkiemden naderhand. Van de 94 gedroogde planten dreven 18 langer dan 28 dagen, en van die 18 bleven eenigen nog veel langer vlottend. Zoodat, als $\frac{64}{87}$ zaadkorrels ontkiemden na 28 dagen in zeewater gelegen te hebben, en als $\frac{18}{94}$ planten met rijpe vruchten, nadat zij gedroogd waren, langer dan 28 dagen drijvende bleven, dan mogen wij — als er uit zulke sprekende feiten iets afgeleid mag worden — besluiten dat de zaden van $\frac{14}{100}$ planten eener landstreek gedurende 28 dagen door de stroomen der zee vervoerd kunnen worden, en hare kiemkracht toch behouden. In JOHNSTON'S *Physical Atlas* vindt men dat de gemiddelde snelheid van de stroomen der Atlantische zee is 33 mijlen in een etmaal, van sommige stroomen zelfs 60 mijlen

in het etmaal — in die verhouding kunnen de zaden van $\frac{14}{100}$ planten eener landstreek door de stroomen der zee 924 mijlen ver van het eene gewest naar het andere vervoerd worden, en als zij stranden en door een landwaarts waaijenden wind op eene gunstige plek aanlanden, kunnen zij ontkiemen.

Eenigen tijd na mijne proeven nam MARTENS dergelijken, maar op eene veel betere wijze; want hij deed de zaden in eene doos en plaatste die in de zee zelve, zoodat zij beurtelings nat en aan de lucht blootgesteld werden, gelijk planten die waarlijk in zee drijven. Hij beproefde 98 zaden, meestal verschillend van de mijnen; doch hij koos vele groote vruchten en ook zaden van planten die nabij de zee groeiden, en dat zal de gemiddelde duur van het drijven verlengd en haar weêrstand bieden aan de schadelijke werking van het zeewater begunstigd hebben. Aan den anderen kant, hij droogde de planten of takken met vruchten niet te voren, en dit, gelijk wij gezien hebben, zou de oorzaak geweest zijn dat zij langer hadden kunnen drijven. De uitkomst was dat $\frac{18}{98}$ van zijne zaden gedurende 42 dagen dreven, en dan nog in staat waren om te ontkiemen. Doch ik twijfel niet of planten aan de golven blootgesteld zouden veel minder lang vlottend blijven, dan die, welke wij tot onze proeven bezigden en die dus voor de hevige beweging des waters beschermd waren. Derhalve zal het misschien het veiligste zijn te stellen dat de zaden van ongeveer $\frac{10}{100}$ planten eener flora, na gedroogd te zijn, kunnen drijven langs een afstand van 900 mijlen, en dan nog ontkiemen. Het feit dat groote vruchten veelal langer vlotten dan kleinen, is zeer merkwaardig, wijl planten met groote zaden of vruchten naauwelijks door andere middelen dan het drijven op zeewater vervoerd kunnen worden. ALPH. DE CANDOLLE heeft bewezen dat het gebied van zulke planten meestal zeer beperkt is.

Doch het kan ook gebeuren dat zaad op eene andere wijze wordt vervoerd. Op de meeste eilanden wordt drijfhout aan wal gespoeld, zelfs op die welke midden in den wijden oce-

aan liggen: de inboorlingen van de koraaleilanden der Stille zee verkrijgen de steenen, waarvan zij onderscheidene werktuigen maken, eeniglijk uit de wortels van drijvende boomen: zulke steenen worden daar als eene bron van inkomsten beschouwd. Door eene naauwkeurige beschouwing is het mij gebleken, dat, als er steenen van eene onregelmatige gedaante tusschen de wortels van zulke boomen vast zitten, er zeer dikwijls kleine hoopjes aarde in de holligheden en gaten dier steenen als verholen zijn, en wel zoo goed opgesloten dat er geen stofje van uitgespoeld kan worden, zelfs al duurt de reis nog zoo lang. Uit een klein hoopje aarde, op die wijze volkomen in het hout van eenen eikenboom besloten, ongeveer 50 jaar oud, ontkiemden drie tweelobbige planten. Ik ben zeker van de naauwkeurigheid dezer waarneming. Ook kan ik bewijzen dat de lijken van vogels, als zij in zee drijven, somtijds gedurende eenigen tijd niet door visschen of andere zeedieren verslonden worden. Vele soorten van zaden behouden de kiemkracht niettegenstaande zij langen tijd in den krop van doode vogels vertoeven. Erwten en wikken worden gedood door slechts eenige dagen in zeewater te liggen; maar eenigen, die uit den krop van eene duif genomen werden welke 30 dagen lang in kunstmatig zeewater gelegen had, ontkiemden, tot mijne verwondering, bijna allen.

Het kan bijna niet missen of levende vogels moeten zeer krachtige middelen ter verspreiding van zaden zijn. Ik kan eene menigte gevallen opsommen van vogels, die door den wind ver over de zee voortgestuwd worden. Wij mogen veilig gelooven dat de snelheid van hunne vlugt in zulke omstandigheden dikwijls 35 mijlen in het uur zal bedragen: er zijn schrijvers die zelfs eene veel grootere snelheid aannemen. Ik heb nooit gezien dat een voedzame zaadkorrel ongedeerd door de ingewanden van eenen vogel heenging, maar harde zaden of vruchten gaan ongedeerd zelfs door de spijsverteringwerktuigen van eenen kalkoen. In den loop van twee maanden ver-

zamelde ik in mijnen tuin twaalf soorten van zaden uit de uitwerpselen van kleine vogels: zij schenen allen ongedeerd te zijn en eenigen daarvan ontkiemden, toen ik zulks beproefde. Maar het volgende feit is van veel grooter gewigt. De krop des vogels scheidt geen spoor van maagsap af, en bederft in het minst niet, wat ik volgens herhaalde proefnemingen durf te verzekeren, het ontkiemen der zaadkorrels: als een vogel eene menigte zaadkorrels heeft ingeslikt, is het een wel bewezen feit dat die zaden niet vóór 12 en zelfs 18 uren in de maag aankomen. Gedurende dien tijd kan een vogel gemakkelijk 500 mijlen ver vliegen, geholpen door den wind. Nu is het bekend dat havikken vooral op vogels loeren die vermoeid zijn: de inhoud van hunne uiteengescheurde kroppen kan zoodoende verre verspreid worden. De heer BRENT deelt mij mede dat een zijner vrienden postduiven in Frankrijk opliet, die naar Engeland terugkeerden; maar dat de meesten bij hare komst op engelschen bodem door havikken verscheurd werden. Sommige havikken en uilen verslinden hunne prooi geheel en al, en braken na verloop van 12 tot 20 uren geheele kluwens vederen uit, die, zooals mij uit waarnemingen, in den *Zoological Garden* gedaan, is gebleken, zaden voor ontkieming vatbaar bevatten. Zaadkorrels van rogge, tarwe, gierst, kanariezaad, hennip, klaver en beet ontkiemden na 12 tot 21 uren in de maag van verschillende roofvogels vertoefd te hebben: twee zaadkorrels van beet zelfs nadat zij daar 2 dagen en 14 uren in geweest waren. Zoetwatervisschen eten zaden van verscheidene land- en waterplanten: zulke visschen worden niet zelden door vogels verslonden, en zoodoende worden ook die zaden heinde en verre verspreid. Ik stopte onderscheidene soorten van zaden in de maag van doode visschen, en gaf zulke visschen daarna aan vischarenden, *Pandion*, ooijevaars en pelikanen: na verloop van eenige uren braakten die vogels de zaadkorrels weder uit, of zij kwamen met de drekstoffen naar buiten en verscheidene van die zaden behielden hunne kiemkracht. Het

is waar, sommige soorten werden altijd door zulk eene handelwijze gedood.

Ofschoon de bek en de pooten der vogels gewoonlijk zuiver en schoon, dat is niet bemorst zijn, kan ik echter bewijzen dat er somtijds aarde aan kleeft. Ik verzamelde eens 22 greinen drooge klei van den poot eens patrijs, en in die klei was een steentje zoo groot als eene wik. Op die wijze kan zaad ver verspreid worden, want het kan bewezen worden, dat alle aarde bijna altijd zaadkorrels bevat. Denk eens aan de millioenen kwartels die jaarlijks over de Middellandsche zee trekken, en zou er wel eenigen twijfel aan zijn of de aarde, die aan hunne pooten kleeft, bevat eenige kleine zaadkorreltjes? Wij komen in het vervolg op dit onderwerp terug.

Daar het bekend is dat drijvende ijsbergen somtijds beladen zijn met aarde en steenen; dat zij zelfs gezien zijn met heesters, beenderen en het nest van eenen landvogel, kan ik niet inzien waarom ook zij niet somtijds zaadkorrels in de noordelijke en zuidelijke poolstreken van de eene plaats naar de andere gebragt zullen hebben, gelijk door LYELL wordt beweerd; en waarom zij zulks gedurende den ijstijd niet gedaan zullen hebben van het eene gedeelte der nu gematigde luchtstreek naar het andere. Ik vermoed dat de Azoren gedurende den ijstijd vele zaden, door het ijs aangebragt, ontvangen zullen hebben. Ik vermoed zulks vooreerst ten gevolge van het groote getal soorten van planten welke op die eilanden groeijen en tevens aan Europa gemeen zijn, meer dan op andere eilanden, welke digter bij het vaste land liggen; en ten tweede — zooals H. C. WATSON heeft opgemerkt, wegens het min of meer noordsche karakter der flora in verhouding tot de breedteligging. Op mijn verzoek schreef Sir CHARLES LYELL aan HARTUNG om te vragen of hij zwerfblokken op die eilanden gevonden had; hij antwoordde dat hij groote brokken van graniet en andere gesteenten, die niet in den archipel te huis behooren, had gevonden. Daaruit mogen wij afleiden dat voorheen drij-

vende ijsbergen hunne steenlading op de kusten dezer eilanden hebben ontscheept, en het is ten minste mogelijk dat zij tevens de zaden van noordsche planten zullen hebben aangebragt.

Indien dus de verschillende bovengemelde middelen van vervoer, en tevens vele andere nog onbekende middelen gedurende eeuwen en duizenden van jaren, jaar in jaar uit in werking zijn geweest — waaraan niet te twijfelen valt — dan zou het wel zonderling zijn als er niet vele planten op zulke wijze ver vervoerd zijn geworden. Zulke middelen van vervoer worden somtijds toevalligen geheeten, maar ten onregte: de stroomen der zee zijn geenszins toevallig, evenmin als de passaatwinden zulks zijn. Wij moeten evenwel tevens opmerken dat er naauwelijks een van die middelen van vervoer is, waardoor zaad zeer ver vervoerd kan worden; want het zaad blijft niet levend als het langen tijd aan de werking van het zeewater is blootgesteld, en ook niet als het lang in den krop of in de darmen van vogels blijft. Desniettemin zijn die middelen voldoende om zaad over te brengen van eiland tot eiland of van een vast land tot een eiland, over zeearmen van eenige honderd mijlen breedte, maar niet van de Oude wereld tot de Nieuwe of omgekeerd. De floraas van die ver van elkander gelegene vaste landen zullen door zulke middelen niet vermengd geraken, maar even verschillend blijven als wij nu zien dat zij zijn. De stroomen des oceaans zullen nooit levende zaden van Noord-Amerika naar Europa voeren, ofschoon zij soms op de westelijke kusten van Groot-Brittanje en Noorwegen zaden uit de West-Indiën brengen, die, al waren zij niet reeds gedood door zoolang in zout water gelegen te hebben, toch ons europeesch klimaat niet zouden verduren. In bijna elk jaar worden er een of twee landvogels van Noord-Amerika door den wind over de geheele Atlantische zee gedreven, en op de westelijke kust van Engeland of Ierland geworpen; doch door die landverhuizers kan er slechts op ééne wijze zaad medegebragt worden, namelijk als er slijk aan hunne pooten kleeft, en dit is op

zich zelf genomen reeds een zeer zeldzaam geval. En zelfs al was dit het geval, hoe klein zou de kans zijn dat een zaadkorreltje juist in eene gunstige aarde viel en tot ontkiemen kwam. Doch het zou eene groote dwaling zijn te beweren dat — wijl een wel bewoond eiland, gelijk Engeland, in de laatste eeuwen geen landverhuizers van Europa of van een ander vast land, door zulke bij gelegenheid werkende middelen heeft ontvangen — een weinig bewoond eiland, ofschoon verder van het vaste land gelegen door dergelijke middelen daarom ook geen landverhuizers ontvangt. Ik twijfel niet of van twintig zaadkorrels of dieren die naar een ander eiland overgebragt worden, zelfs al is het veel minder digt bewoond dan Engeland, zal naauwelijks *één* zoowel geschikt zijn voor de nieuwe woonplaats, dat het daar inheemsch wordt. Maar dit is, dunkt mij, geen deugdelijk bezwaar tegen hetgeen door zulke middelen van vervoer, als wij boven opgesomd hebben, kan geschieden gedurende den langen geologischen tijd waarin een eiland opgeheven en gevormd werd, en voordat het door planten en dieren werd bewoond. Op een onbewoond eiland, waar weinig of geen vernielende insekten of vogels leven, zal bijna elke zaadkorrel, die er bij toeval aan land komt, zekerlijk ontkiemen en in het leven blijven, indien de plant slechts voor het klimaat is geschikt.

DE VERSPREIDING GEDURENDE DEN IJSTIJD.

De volkomene gelijkheid van vele planten en dieren op bergtoppen die van elkander zijn gescheiden door honderde mijlen laag land, waarin de bergbewoners niet bij mogelijkheid zouden kunnen bestaan, is een van de beste bewijzen voor het feit dat de zelfde soort op verschillende punten kan leven, zonder dat er schijn van mogelijkheid bestaat, dat zij van de eene plaats naar de andere is verhuisd. Waarlijk, het is zeer merk-

waardig te zien dat er zooveel van de zelfde planten leven op de besneeuwde toppen der Alpen of Pyreneeën en in de noordelijkste gedeelten van Europa; maar het is nog veel merkwaardiger dat de planten der Witte bergen in de Vereenigde Staten van Amerika de zelfden zijn als die van Labrador, en bijna allen de zelfden als die van de hoogste bergen van Europa, volgens zeggen van ASA GRAY. Reeds in 1747 gaven zulke feiten GMELIN aanleiding om te besluiten dat de zelfde soort onafhankelijk op verscheidene van elkander verwijderde punten was geschapen; en wij zouden in dat geloof gebleven zijn, indien AGASSIZ en anderen niet de aandacht der natuurkundigen met aandrang op den ijstijd hadden gerigt — op den ijstijd, die, zooals ons terstond zal blijken, eene eenvoudige verklaring geeft van die feiten. Wij hebben eene menigte bewijzen van allerlei aard, dat, in een zeer jong geologisch tijdvak, het midden van Europa zoowel als van Noord-Amerika een koud klimaat heeft gehad. De puinhoopen van een verbrand huis spreken niet duidelijker van het vuur dat hen eens verteerde, dan de bergen van Schotland en Wales met hunne gegroefde hellingen, afgeslepene oppervlakten en zwerfblokken spreken van de bergijsstroomen, waarmede hunne dalen eens waren gevuld. Zoo grootelijks is het klimaat van Europa sedert veranderd dat er in het noorden van Italie reusachtige steendijken, morainen, zijn, door oude bergijsstroomen daar neder gelegd, die nu bedekt zijn met mais en begroeid met den wijnstok. In een groot gedeelte der Vereenigde Staten wijzen zwerfblokken en gesteenten door drijvende ijsbergen gegroefd en gekrast, ten duidelijkste op het bestaan van een vroeger koud tijdperk.

De vroegere invloed van het koude klimaat op de verspreiding der bewoners van Europa, zooals die met de grootste klaarheid door EDWARD FORBES is voorgesteld, komt in de hoofdzaak op het volgende neder. Doch wij zullen de daardoor gebeurde veranderingen het gemakkelijkst volgen, door ons te

verbeelden dat er langzamerhand een nieuwe ijstijd intreedt en dan weder verdwijnt, zooals het voorheen is gebeurd. Toen het kouder werd en elke zuidelijke landstreek geschikt werd voor noordsche schepselen, maar tevens ook slecht geschikt voor hare vroegere meer gematigde wezens, werden de laatsten verdrongen en namen de eersten hunne plaatsen in. De bewoners der meer gematigde landstreken trokken ten zelfden tijde meer zuidwaarts, tenzij zij door slagboomen werden gekeerd: in dat geval stierven zij uit. De bergen werden met sneeuw en ijs bedekt, en de vroegere bewoners der bergen daalden af naar de vlakten aan den voet. Toen de koude haar toppunt bereikte, was er eene noordsche fauna en flora over het midden van Europa, zoover zuidwaarts als de Alpen en Pyreneën, ja zelfs tot in Spanje verspreid. De streken der Vereenigde Staten, die nu een gematigd klimaat hebben, waren eveneens met noordsche planten en dieren bedekt; en dezen moeten bijna de zelfden als in Europa zijn geweest, want de tegenwoordige bewoners der landen en zeeën rondom de pool, die wij vooronderstellen overal naar het zuiden te zijn getrokken, zijn overal in de poolstreken zeer gelijk aan elkander. Wij mogen vooronderstellen dat de ijstijd iets vroeger of iets later in Amerika kwam dan in Europa, zoodat de verhuizing zuidwaarts ook iets vroeger of later geschiedde, maar dit zal geen invloed op de gevolgen gehad hebben.

Toen de warmte terugkeerde trokken de noordsche vormen ook weder noordwaarts terug; gevolgd op dien terugtogt door de bewoners der meer gematigde landstreken. En toen de sneeuw aan den voet der bergen smolt, vestigden de noordsche vormen zich gedeeltelijk op den daardoor ontblooten en ontdooiden bodem, al hooger en hooger klimmende, naarmate de warmte toenam: terwijl hunne broederen hunne reis naar het noorden vervolgden. Daarom, toen de warmte ten volle terug gekomen was, bevonden de zelfde noordsche soorten, die eens bij elkander op de lage landen der Oude en Nieuwe werelden had-

den geleefd, zich hier en daar afgezonderd van elkander en in tweeën verdeeld op verschillende toppen van gebergten en in de poolstreken van de beide halfronden.

Op deze wijze is het ons verklaarbaar hoe het komt dat de planten de zelfden zijn, op punten zoo ver van elkander verwijderd als de bergen der Vereenigde Staten en van Europa. Zoo ook kunnen wij het feit verklaren dat de planten van elk gebergte meer bijzonder verwant zijn tot de noordsche vormen, die het even koud of bijna even koud hebben als zij, en ten noorden van die bergplanten leven: want de verhuizing toen het koud werd en de terugtogt toen de warmte terug keerde, zullen beiden zuid en noord gerigt zijn geweest. De bergplanten van Schotland, gelijk door H. C. WATSON is opgemerkt, en die der Pyreneën, zooals RAMOND heeft bevonden, zijn meer bijzonder verwant tot de planten van het noorden van Skandinavie; die van de Vereenigde Staten tot die van Labrador; en die van de bergen van Siberie tot de planten van het noorden van dat land. Die feiten, gegrond op het bestaan van eenen ijstijd, schijnen mij toe zoo voldoende de tegenwoordige verspreiding van de berg- en poolbewoners van Europa en Amerika te verklaren, dat als wij in andere streken de zelfde soorten op ver van elkander gelegene bergtoppen aantreffen, wij zonder verder beraad mogen besluiten, dat een kouder klimaat die soorten veroorloofd heeft om over de tusschen gelegene lage vlakten heen te verhuizen; en tevens dat die lage vlakten sedert voor het bestaan dier soorten te warm geworden zijn.

Indien het klimaat sedert den afloop van den ijstijd eenige graden warmer geweest is dan het tegenwoordig is — gelijk sommige geologen in Amerika gelooven dat het geval is geweest, vooral ten gevolge der verspreiding van den fossilen Gnathodon — dan moeten de noordsche en de gematigde wezens in een zeer lang geleden tijdperk een weinig verder noordwaarts getrokken zijn, en vervolgens zich in hunne tegenwoordige woonplaatsen gevestigd hebben: doch ik heb geen enkel over-

tuigend bewijs van dien eenigzins warmeren tusschentijd, sedert den ijstijd en thans, kunnen vinden.

De noordsche vormen zullen gedurende hunne verhuizing naar het zuiden en den opvolgenden terugtogt naar het noorden aan bijna het zelfde klimaat blootgesteld zijn geweest, en, wat wel in acht genomen moet worden, zij zullen tot één ligchaam vereenigd geweest, dat is zij zullen bij elkander gebleven zijn. Gevolgelijk zullen hunne wederzijdsche verhoudingen niet verstoord geworden, en, in overeenstemming met de leer die in dit boek wordt verkondigd, zullen zij geen belangrijke wijzigingen ondergaan hebben. Doch met onze bergsoorten, die afgezonderd bleven bestaan van het oogenblik waarop de warmte terugkeerde, eerst aan den voet en later op de toppen der bergen, zal het geval een weinig verschillend zijn geweest. Want het is niet denkbaar dat alle noordsche soorten op gebergten, ver van elkander gelegen, achtergelaten en daar sedert altijd in het leven gebleven zullen zijn. Zij zullen alzoo naar alle waarschijnlijkheid vermengd geworden zijn met oude bergbewoners, die op de bergen geleefd moeten hebben vóór het begin van den ijstijd, en die gedurende den koudsten tijd tijdelijk naar de vlakten verdreven geworden zijn: zij moeten derhalve aan den invloed van eenigzins verschillende omstandigheden onderworpen zijn geweest. Hunne wederkeerige verhoudingen zullen dus eenigermate gestoord zijn geworden: gevolgelijk zullen zij vatbaar geworden zijn voor wijzigingen, en dit, wij zien het, is het geval geweest. Immers, als wij de tegenwoordige bergplanten en dieren der verschillende europesche gebergten, ofschoon vele soorten de zelfden zijn, vergelijken met sommige hedendaagsche rassen, moeten wij eenigen als twijfelachtige vormen beschouwen, en anderen als onderscheidene, maar naverwante of vertegenwoordigende soorten rangschikken.

Om duidelijker te maken wat, naar ik geloof, gedurende den ijstijd gebeurd is, stellen wij dat in het begin van dien

tijd de schepselen van het noorden de zelfden waren rondom de pool, als die welke er nu zijn. Doch de voorgaande opmerkingen over de verspreiding zijn niet op poolbewoners alleen van toepassing, maar ook op vele onder-noordelijke en op eenige weinige noordelijk gematigde vormen, want sommigen daarvan zijn de zelfden op de lagere bergen en de vlakten van Noord-Amerika en van Europa. Met regt mag men vragen hoe ik er toe kom om te stellen dat de onder-noordelijke en de noordelijk gematigde vormen de zelfden waren op de geheele wereld in het begin van den ijstijd. In onze dagen worden de onder-noordelijke en de noordelijk gematigde vormen der Oude en Nieuwe werelden van elkander gescheiden door den Atlantischen oceaan en het noordelijkste gedeelte der Stille zee. Gedurende den ijstijd, toen de bewoners der Oude en Nieuwe werelden verder zuidwaarts leefden dan tegenwoordig het geval is, moeten zij door nog breedere zeeën gescheiden zijn geweest. Ik geloof dat de bovengemelde zwarigheid opgelost kan worden door te stellen dat er nog vroegere klimaatveranderingen van een tegenovergestelden aard geschied zijn. Wij hebben redenen genoeg om te gelooven dat gedurende het jongere pliocenische tijdperk, vóór den ijstijd en terwijl de meeste bewoners der aarde soortelijk de zelfden waren als tegenwoordig, het klimaat warmer was dan het thans is. Derhalve mogen wij vooronderstellen dat de wezens, die nu in het klimaat van den 60sten breedtegraad leven, gedurende het pliocenische tijdperk meer noordelijk bij den poolkring op eene breedte van 66 tot 67 graden, en dat de echt noordsche schepselen toen op de eilanden en schiereilanden nog nader bij de pool leefden. En als wij nu eene aardglobe beschouwen dan zien wij dat er onder den poolkring een bijna onafgebroken land ligt, namelijk van het westen van Europa door Siberie heen tot het oosten van Amerika. Aan dat bijna onafgebroken rondom de pool liggende land en aan de daaruit voortvloeijende gemakkelijkheid van landverhuizing heen en weêr in een meer gunstig klimaat,

schrijf ik de gelijkheid toe van de onder-noordelijke en de noordelijk gematigde vormen der Oude en Nieuwe werelden, in een tijdperk vroeger dan de ijstijd.

Om vroeger gemelde redenen geloof ik dat onze vaste landen langen tijd in bijna de zelfde betrekkelijke verhouding tot elkander geweest zijn, ofschoon zij hier en daar groote veranderingen van vorm en van het waterpas des bodems ondergaan mogen hebben. Ik ben zeer genegen dat gevoelen nog verder uit te strekken, en te stellen dat gedurende een vroeger en nog warmer tijdperk, zooals het oudere pliocenische, eene menigte van de zelfde planten en dieren het bijna onafgebrokene land rondom de pool bewoonden, en dat die planten en dieren, zoowel in de Oude als in de Nieuwe wereld, langzamerhand begonnen naar het zuiden te verhuizen, toen het klimaat minder warm begon te worden, lang vóór het begin van den ijstijd. Wij zien nu, naar mijn gevoelen, hunne afstammelingen, meestal in gewijzigden toestand, in de midden gedeelten van Europa en van Noord-Amerika. Uit dit oogpunt kunnen wij de verwantschap, gepaard met de zeer geringe gelijkheid tusschen de schepselen van Noord-Amerika en Europa verklaren — eene verwantschap die zeer merkwaardig is, als wij denken aan den afstand van beide landen en hunne scheiding door de Atlantische zee. Wij kunnen verder het zonderlinge, door verscheidene waarnemers opgemerkte feit verklaren, dat de schepselen van Europa en Amerika gedurende de latere tertiaire tijdvakken nader aan elkander verwant waren, dan zij in den tegenwoordigen tijd zijn. Immers, gedurende die warmere tijden waren de noordelijke gedeelten der Oude en Nieuwe werelden bijna een onafgebroken land, hetwelk als eene brug diende, die sedert door de koude onbegaanbaar gemaakt is, en dus niet meer dienstig voor de verhuizingen der bewoners van het eene land naar het andere en omgekeerd.

Gedurende de langzaam afnemende warmte van het pliocenische tijdperk moeten de verhuizende soorten van Europa en

Amerika, zoodra zij zuidwaarts van den poolkring kwamen, volkomen van elkander afgesneden zijn geworden. Die scheiding, ten minste wat de schepselen der meer gematigde streken betreft, moet langen tijd geleden plaats gehad hebben. En toen de planten en dieren zuidwaarts trokken, moeten zij vermengd geworden zijn met de meer zuidelijk wonende wezens, en daarmede in mededinging geraakt zijn, en dit zoowel in Europa als in Amerika. Gevolgelijk was alles gunstig voor groote wijzigingen — veel gunstiger dan voor de bergbewoners, die afgezonderd achterbleven op de toppen der bergen en in de poollanden der beide vaste landen, in een veel jonger tijdperk. Daardoor is veroorzaakt dat, als wij de thans levende bewoners der gematigde streken van Amerika en Europa met elkander vergelijken, wij zeer weinig gelijke soorten vinden — hoewel ASA GRAY bewezen heeft dat er meer planten de zelfden of gelijken zijn dan men vroeger vooronderstelde. Maar wij vinden in elke groote klasse vele vormen, die door sommige natuurkundigen voor plaatselijke rassen en door anderen voor verschillende soorten gehouden worden, en ook eene menigte naverwante of plaatsvervangende of vertegenwoordigende soorten, die door alle natuurkundigen als soortelijk verschillend beschouwd worden.

Zooals het op het land was, is het ook in de wateren des oceaans geweest. Een langzame verhuizing naar het zuiden van eene zeefauna, gedurende het pliocenische of een iets vroeger tijdperk, is merkbaar langs de kusten onder den poolkring, en bewijst de gemeenschappelijke afkomst met wijzigingen van de soorten, die nu volkomen van elkander gescheiden voorkomen. Zoo, dunkt mij, kunnen wij de aanwezigheid verklaren van vele thans bestaande en tertiaire vertegenwoordigende vormen op de oostelijke en westelijke kusten van de gematigde gedeelten van Noord-Amerika. Ook kunnen wij daaruit verklaren hoe het komt dat vele naverwante schaaldieren, eenige visschen en andere zeedieren leven in de Middellandsche zee en in de

zeeën van Japan — zeeën nu door een vast land en door bijna een geheel halfrond van water gescheiden.

Die verwantschap zonder gelijkheid aan elkander van de bewoners dier zeeën welke thans gescheiden zijn, en ook van de verledene en tegenwoordige bewoners der gematigde landen van Noord-Amerika en Europa, is volkomen onverklaarbaar uit het oogpunt van eene onafhankelijke schepping. De aanhangers van die leer kunnen niet zeggen dat die soorten aan elkander gelijk geschapen zijn, in overeenstemming met de bijna gelijke physische levensvoorwaarden van elk gebied. Neen, vergelijken wij zekere gedeelten van Zuid-Amerika met de zuidelijke landen der oude wereld, dan vinden wij landstreken volkomen met elkander overeenstemmend in alle physische voorwaarden, maar door ten hoogste van elkander verschillende planten en dieren bewoond.

Doch wij moeten tot ons eigenlijk onderwerp, tot den ijstijd, terugkeeren. Ik geloof dat het denkbeeld van FORBES zeer ver uitgestrekt kan worden. In Europa vinden wij de beste bewijzen van eenen ijstijd of een koud tijdperk in de gesteenten van de westkusten van Engeland tot die van den Oeral, en van de Noordkaap tot de Pyreneeën. Uit bevrozene zoogdieren en uit de natuur der bergplanten van Siberie mogen wij afleiden dat ook dat land op gelijke wijze werd aangedaan. In het Himalaya gebergte heeft het bergijs op plaatsen, 900 mijlen van elkander verwijderd, de sporen van zijn naar beneden zakken, zigtbaar in de groeven en krassen der rotsen, achtergelaten; en Dr. HOOKER zag in Sikkim mais groeijen op reusachtige oude steendijken. Ook ten zuiden van den evenaar hebben wij op Nieuw-Zeeland het bewijs van de vroegere werking van het ijs; de zelfde planten, op zeer ver van elkander gelegene bergtoppen van dat eiland groeijende, verhalen de zelfde geschiedenis. En als het waar is, hetgeen men beweert, dan zien wij ook een duidelijk bewijs van den invloed van het ijs in de zuid-oostelijke gedeelten van Nieuw-Holland.

En wat zien wij in Amerika? In het noordelijke gedeelte vindt men door het ijs daarheen gevlotte zwerfblokken, op de oostkust zelfs op 36 en 37 graden NB., en op de westkust, waar het klimaat thans zoo geheel anders is, op 46°: ook op de Rocky Mountains vindt men zwerfblokken. In de Cordilleras van midden-Amerika strekte het bergijs zich eenmaal veel verder naar beneden uit dan tegenwoordig. In Chili werd ik zeer getroffen op het zien van een grooten dam van grind en keijen, ongeveer 800 voet dik, dwars door een dal der Andes gelegen: ik ben overtuigd dat die grinddam niets anders is dan een reusachtige steendijk, eene moraine, liggende verre beneden het ondereinde van elken tegenwoordigen bergijsstroom. Nog meer zuidelijk op beide zijden van dat werelddeel, van den 41sten graad tot de uiterste zuiderspits, vinden wij de duidelijkste bewijzen van een vroegeren kouden tijd, in de groote zwerfblokken die daar liggen op plaatsen ver verwijderd van de bergen, waaruit zij afkomstig zijn.

Wij weten niet of de ijstijd op al die verschillende punten ten zelfden tijde heerschte. Maar het is vrij duidelijk dat die tijd in het laatste geologische tijdperk besloten was. Ook hebben wij goede bewijzen dat hij op alle plaatsen een ontzaggelijk langen tijd, bij jaren gerekend, heeft geduurd. De koude mag gekomen en vertrokken zijn op het eene punt der aarde vroeger dan op het andere, maar op alle punten heeft zij lang geduurd en overal was zij gelijktijdig in geologischen zin; en daarom schijnt het mij toe dat zij, ten minste gedurende een gedeelte van het tijdperk, werkelijk gelijktijdig over de geheele aarde bestond. Wij mogen ten minste aannemen dat de werking van het ijs waarschijnlijk gelijktijdig was op de oost- en westkusten van Noord-Amerika, in de Cordilleras onder den evenaar, tusschen de keerkringen en op beide zijden van het zuidelijke gedeelte van dat vaste land. Als dit waar is, dan is het moeijelijk niet te gelooven dat de luchtgesteldheid der geheele wereld in dat tijdperk overal en gelijktijdig kouder

was dan thans. Doch voor ons doel is het genoeg als wij slechts mogen aannemen, dat de temperatuur gelijktijdig lager was op zekere breede overlangsch loopende strooken der aarde.

Uit het oogpunt nu dat de geheele wereld, of ten minste dat breede overlangsche strooken der aarde van pool tot pool eenmaal gelijktijdig kouder dan thans zijn geweest, valt het gemakkelijk de tegenwoordige verspreiding van de zelfde of verwante soorten te verklaren. Dr. HOOKER heeft bewezen dat ongeveer veertien of vijftien soorten van zigtbaar bloeijende planten van het Vuurland, die een groot deel der schrale flora van dat land vormen, ook aan Europa gemeen zijn, al hoe ver beide punten van elkander af gelegen zijn: bovendien vindt men op beide plaatsen zeer naverwante soorten. Op de hooge bergtoppen van midden-Amerika vindt men eene menigte soorten, die tot europesche geslachten behooren. Op de hoogste bergen van Brazilie werden eenige europesche soorten, die niet op de warme lage vlakten voorkomen, door GARDNER gevonden. Zoo vond reeds langen tijd geleden VON HUMBOLDT op de Silla van Caraccas soorten die tot de kenmerkende geslachten der Cordilleras behooren. Op de bergen van Abyssinie groeijen verscheidene europesche vormen, en ook eenige vertegenwoordigende vormen van de bijzondere flora der Kaap de Goede Hoop. Aan de Kaap de Goede Hoop vindt men eenige europesche soorten die er niet door den mensch zijn gebragt, en op de bergen vindt men dáár eenige vertegenwoordigende europesche vormen, die niet binnen de keerkringgedeelten van Afrika gevonden worden. Op den Himalaya en op de afgezonderde bergketenen van het Indische schiereiland, op de bergtoppen van Ceylon en op de vulkanische kegels van Java groeijen vele planten die òf volkomen de zelfden zijn òf elkander en tevens eenige europesche planten vertegenwoordigen, en die niet gevonden worden op de tusschen gelegene lage vlakten. Eene lijst der planten, verzameld op de hooge toppen van Java, is eene schets van eene verzameling van planten, gemaakt op een

heuvel van Europa. Nog merkwaardiger is het dat de zuidelijke vormen van Nieuw-Holland duidelijk vertegenwoordigd worden door de planten die op de bergtoppen van Borneo groeijen. Eenigen dier nieuw-hollandsche vormen strekken zich uit, naar ik van Dr. HOOKER verneem, over de hoogten van het schiereiland van Malakka, en zijn dun verspreid aan den eenen kant over Indie en aan den anderen kant tot in Japan. Op de zuidelijke bergen van Nieuw-Holland heeft Dr. F. MÜLLER verscheidene europesche soorten ontdekt: andere soorten, niet door den mensch overgebragt, komen voor op de lage vlakten; en volgens Dr. HOOKER is er eene lange lijst te maken van europesche geslachten, die wel op Nieuw-Holland gevonden worden, maar niet in de tusschen gelegene heete luchtstreken. In het schoone werk getiteld "*Introduction to the Flora of New Zealand* van Dr. HOOKER vindt men dergelijke merkwaardige feiten in betrekking tot dat groote eiland opgesomd. En uit dit alles blijkt het dus dat over de geheele aarde de planten die op de hooge bergtoppen en op de gematigde lage vlakten van beide halfronden, namelijk het noordelijke en het zuidelijke, groeijen, somtijds volkomen de zelfden zijn, doch dat zij nog veel vaker soortelijk verschillen, ofschoon zij op de naauwste wijze aan elkander verwant zijn.

Doch dit korte overzigt betreft slechts planten alleen: er kunnen evenwel volkomen dergelijke feiten betreffende de verspreiding van landdieren opgesomd worden. Ook van zeebewoners is het zelfde bekend. Tot een voorbeeld mag ik eene opmerking van Prof. DANA, die in dezen voorzeker het hoogste gezag heeft, aanhalen. Die geleerde zegt: "het is zekerlijk een merkwaardig feit dat Nieuw-Zeeland veel meer in zijne schaaldieren op Groot-Brittanje, zijn tegenvoeter, gelijkt, dan op eenig ander gedeelte der wereld." Ook J. RICHARDSON spreekt over het voorkomen op de kusten van Nieuw-Zeeland, van van Diemensland en van andere eilanden van Australie, van noordelijke vischvormen. Dr. HOOKER meldt mij dat vijf en twintig soor-

ten van wieren, *Algae*, gemeen zijn aan Nieuw-Zeeland en aan Europa, doch niet in de tusschengelegene keerkringzeeën gevonden worden.

Wij moeten opmerken dat de noordelijke soorten en vormen die in de zuidelijke gedeelten van het zuidelijke halfrond en op de bergtoppen van de keerkringstreken gevonden worden, niet noordsche vormen zijn, maar tot de noordelijk gematigde luchtstreken behooren. H. C. WATSON zegt: "van de pool naar den evenaar trekkende, ziet men dat de bergfloraas al minder en minder noordsch worden." Vele vormen die op de bergen van de warme streken der aarde en op het zuidelijke halfrond leven, zijn twijfelachtige vormen, en worden door eenige natuurkundigen voor soortelijk verschillend, door anderen voor rassen gehouden; maar sommigen zijn wezenlijk de zelfden, en velen, ofschoon na verwant aan noordsche vormen, moeten als verschillende soorten beschouwd worden.

Laat ons nu zien welk licht er door de bovengemelde feiten verspreid wordt over het geloof, gesteund door eene menigte geologische bewijzen, dat de geheele aarde of ten minste een groot gedeelte daarvan gedurende den ijstijd gelijktijdig veel kouder was dan tegenwoordig. De ijstijd, bij jaren gerekend, moet zeer lang geweest zijn; en als wij bedenken over welke groote ruimten inheemsch geworden dieren en planten binnen weinige eeuwen verspreid zijn geworden, dan moet die ijstijd meer dan genoeg zijn geweest om eene ontzaggelijk groote verhuizing te veroorloven. Toen het langzamerhand kouder werd, zullen alle planten en dieren der keerkringen van beide zijden naar den evenaar getrokken zijn, gevolgd op dien togt door de schepselen der gematigde streken, en dezen op hunne beurt door de noordsche vormen. De keerkringplanten stierven waarschijnlijk grootendeels uit; in hoe verre kan niemand zeggen: misschien bezaten de keerkringgewesten voorheen evenveel soorten als wij tegenwoordig aan de Kaap de Goede Hoop en in de gematigde gedeelten van Nieuw-Holland opgehoopt zien.

Wijl wij weten dat vele keerkringplanten en dieren eene vrij groote koude kunnen verduren, zullen er misschien velen aan de vernieling zijn ontkomen, hetzij door een min of meer gematigd worden der temperatuur, hetzij door zich te vestigen in de laagste, meest beschutte en warmste gewesten. Doch wij moeten daarom toch nooit vergeten dat alle keerkringbewoners min of meer geleden moeten hebben. Aan den anderen kant zullen de gematigde schepselen, nadat zij verder naar den evenaar getrokken waren, ofschoon in nieuwe omstandigheden geplaatst, toch minder geleden hebben: het is zeker dat vele gematigde planten, als zij voor mededingers beveiligd worden, in een veel warmer klimaat kunnen leven dan waarin zij te huis behooren. Daarom is het dunkt mij mogelijk — in acht nemende dat de keerkringschepselen in lijdenden toestand waren en niet in staat waren om het intrekken van landverhuizers in hun gebied te weren — dat zeker aantal van de krachtigste en heerschende gematigde vormen de inboorlingen hebben verdrongen, en den evenaar bereikt hebben, of dien zelfs overgetrokken zullen zijn. Die vijandelijke inval zal zeer begunstigd zijn geworden door de hoogte van het land en misschien ook door de droogte van het klimaat; want Dr. FALCONER meldt mij dat het de vochtigheid met de warmte der keerkringen is, die zoo hoogst noodlottig is voor de overblijvende planten van een gematigd klimaat. Maar aan den anderen kant zullen juist de vochtigste en heetste gewesten een toevlugtoord voor de keerkringschepselen zijn geweest. De bergketenen ten noordwesten van den Himalaya en de lange keten der Cordilleras schijnen de twee groote wegen geweest te zijn, langs welke de verhuizing geschiedde. Het is een merkwaardig feit, hetwelk mij voor eenigen tijd door Dr. HOOKER werd medegedeeld, dat alle zigtbaar bloeijende planten, ongeveer zes en veertig in getal, gemeen aan het Vuurland en aan Europa, nog gevonden worden in die deelen van Noord-Amerika welke op den reisweg gelegen moeten hebben. Doch ik twijfel er niet aan of sommige gematigde schep-

selen drongen in en zelfs door de lage landen der keerkringen, in den tijd toen de koude het hevigst was — gelijk noordsche vormen zelfs vijf en twintig breedtegraden verhuisd zijn, namelijk uit hunne geboorteplaatsen tot den voet der Pyreneeën. In dat tijdperk van koude was, naar ik geloof, het klimaat onder den evenaar op het waterpas der zee ongeveer gelijk aan dat hetwelk dáár nu heerscht op eene hoogte boven de zee van zes of zeven duizend voet. In dat tijdperk van koude was, naar ik geloof, eene groote uitgestrektheid laag land der keerkringen bekleed met een gemengd gematigden en keerkringplantengroei, gelijk aan die welke tegenwoordig met zulk eene groote weligheid de voet van den Himalaya bedekt.

Op die wijze nu, geloof ik, verhuisden eene groote menigte planten, eenige landdieren en ook eenige zeedieren gedurende den ijstijd van de noordelijke en zuidelijke gematigde streken naar die tusschen de keerkringen, en sommigen trokken zelfs over den evenaar. Toen het weder warmer werd, moesten die vormen der gematigde streken natuurlijk hooger op de bergen klimmen, wijl zij in de lage landen uitstierven; die welke den evenaar niet bereikt hadden, keerden noordwaarts en zuidwaarts naar hunne vorige woonplaatsen terug; maar de vormen, vooral de noordschen, die den evenaar overgetrokken waren, gingen al verder en verder van hunne woonplaatsen af naar de meer gematigde breedten van het tegenovergestelde halfrond. Ofschoon wij reden hebben om te gelooven, vooral door geologische feiten, dat de geheele troep noordsche wezens naauwelijks eenige wijziging onderging gedurende de lange verhuizing naar het zuiden en den terugtogt naar het noorden — het geval zal toch geheel anders geweest zijn met die indringers, welke zich op de gebergten der keerkringen en op het zuidelijke halfrond voor goed vestigden. Die schepselen, door anderen aan alle kanten omringd, zullen met vele nieuwe vormen des levens te strijden hebben gehad, en het is waarschijnlijk dat vele wijzigingen in gewoonten, vorm en ligchaamsinrigting daarvan het

gevolg geweest zijn, en hun ten voordeele hebben gestrekt. En zoo bestaan er dus velen van die landverhuizers — ofschoon nog ten volle door de erfelijkheid aan hunne broederen van de noordelijke en zuidelijke halfronden verwant — tegenwoordig in hunne nieuwe woonplaatsen, als wel gemerkte rassen of als verschillende soorten.

Door HOOKER ten opzigte van Amerika, en door ALPH. DE CANDOLLE ten opzigte van Nieuw-Holland, is er vooral op gewezen dat vele gelijke en verwante planten klaarblijkelijk van het noorden naar het zuiden en van het zuiden naar het noorden zijn getrokken. Wij zien evenwel minder zuidelijke dan noordelijke vormen op de bergen van Borneo en Abyssinie. Ik vermoed dat die grootere, dat is overwegende verhuizing van het noorden naar het zuiden te wijten is aan de grootere uitgestrektheid van het land in het noorden, en ook daaraan dat de noordsche vormen in grooter getal aanwezig waren. Ten gevolge daarvan zullen zij door de natuurkeus en door de mededinging tot een hoogeren trap van volkomenheid of tot grootere magt gekomen zijn dan de zuidelijke vormen. En derhalve zullen de noordelijke vormen, toen zij gedurende den ijstijd met de zuidelijken vermengd werden, in staat geweest zijn om de laatsten, die zwakker waren, te verslaan. Volkomen het zelfde zien wij heden ten dage: namelijk dat zeer veel europesche schepselen den bodem van La Plata bedekken en in minderen graad ook Nieuw-Holland, en dat zij de inboorlingen min of meer verslagen hebben. Integendeel, zeer weinig zuidelijke vormen zijn in Europa inheemsch geworden, ofschoon er huiden, wol en dergelijke dingen, geschikt om zaden over te brengen, in menigte in Europa gedurende de laatste twee of drie eeuwen uit La Plata, en sedert de laatste twintig of dertig jaar uit Nieuw-Holland zijn ingevoerd. Iets dergelijks moet er op de bergen tusschen de keerkringen zijn gebeurd. Er is geen twijfel aan of zij waren vóór den ijstijd begroeid met inlandsche bergplanten, maar dezen zijn bijna overal grootelijks geweken voor

de meer heerschende vormen, gevormd in de grootere en meer volkomen ingerigte werkplaatsen van het noorden. Op vele eilanden vindt men evenveel of zelfs meer inheemsch gewordene wezens dan inlandschen, en er zijn er waar de inboorlingen wel niet geheel uitgeroeid zijn maar waar hun getal toch zeer is afgenomen, en dat is de eerste schrede tot vernietiging van de soort. Een berg is een eiland op het land: de bergen tusschen de keerkringen moeten voor den ijstijd volkomen afgezonderd zijn geweest, en ik geloof dat de wezens van die eilanden op het land wijken moesten voor die van het noorden, op de zelfde wijze als de wezens der echte eilanden overal in latere tijden geweken zijn voor de vormen van het vaste land, door den mensch inheemsch gemaakt.

Ik vooronderstel in geenen deele dat alle moeijelijkheden weggenomen zijn, door hetgeen ik hier gezegd heb over de verwantschap der soorten, die in de noordelijke en zuidelijke gematigde streken der aarde en op de bergen tusschen de keerkringen leven. Neen, er blijven nog altijd vele zwarigheden over. Ik beweer volstrekt niet dat wij alle wegen en middelen ter verhuizing kennen, en evenmin dat wij de reden weten waarom zekere soort is verhuisd en eene andere niet; waarom zekere soort gewijzigd is geworden en aanleiding heeft gegeven tot het ontstaan van nieuwe vormen, en eene andere onveranderd is gebleven. Wij zullen zulke feiten niet kunnen verklaren, dan tenzij wij in staat zijn om te zeggen, waarom de eene soort wel en de andere niet door den mensch in een vreemd land inheemsch gemaakt kan worden; waarom de eene soort een twee- of driemaal grooter gebied heeft, of twee- of driemaal meer gemeen is dan eene andere en wel in de eigene woonplaatsen.

Ik zeide: er blijven nog altijd vele zwarigheden over. De merkwaardigsten zijn met eene groote klaarheid opgesomd door Dr. HOOKER in zijne kruidkundige werken over de zuidpoolstreken. Zij kunnen hier niet besproken worden. Ik wil hier

slechts zeggen, dat wat betreft het voorkomen van de zelfde soorten op punten, zoo ontzaggelijk ver van elkander gelegen als Kerguelenland, Nieuw-Zeeland en het Vuurland, ik het er voor houd dat tegen het laatst van den ijstijd vooral ijsbergen de middelen geweest zijn ter verspreiding van die soorten, gelijk door LYELL wordt beweerd. Maar het bestaan van verscheidene, volkomen verschillende soorten, tot uitsluitend zuidelijke geslachten behoorende, op deze en andere punten van het zuidelijke halfrond, is, in verband met mijne leer van afkomst met wijzigingen, een veel moeijelijker te verklaren geval. Want sommige dier soorten zijn zóó verschillend, dat wij niet kunnen vooronderstellen dat er tijd geweest is voor hare verhuizing sedert het begin van den ijstijd, en voor hare opvolgende wijziging in een gevorderden graad. Die feiten schijnen mij te wijzen op de omstandigheid dat bijzondere en zeer verschillende soorten verhuisd zijn, in rigtingen als stralen uit een middenpunt loopende. Ik ben genegen zoowel op het zuidelijke als op het noordelijke halfrond een vroeger en warmer tijdperk vóór het begin van den ijstijd aan te nemen; toen de zuidpoollanden, die nu met ijs zijn bedekt, eene zeer bijzondere en afgezonderde flora bezaten. Ik vermoed dat eer die flora door het ijs werd vernietigd, er eenige weinige vormen ver uiteen verspreid werden, naar verschillende punten van het zuidelijke halfrond, door bij gelegenheid werkende middelen van vervoer, en geholpen, als rustplaatsen op den togt, door toen bestaande, maar nu gezonkene eilanden. Door zulke middelen geloof ik dat de zuidelijke kusten van Amerika, Nieuw-Holland en Nieuw-Zeeland in meerdere of mindere mate de zelfde bijzondere vormen van plantenleven zullen ontvangen hebben.

Ook CHARLES LYELL heeft in krachtige taal gesproken over de uitwerkselen van groote veranderingen des klimaats op de verspreiding der soorten over de aarde. Ik geloof dat de wereld in den nieuwsten tijd eene groote omkeering heeft ondergaan, en dat er uit dat oogpunt, gepaard met de leer van

wijziging door de natuurkeus, eene menigte feiten in de tegenwoordige verspreiding zoowel van de zelfde, als van verwante vormen verklaard kunnen worden. De levende vloed heeft gedurende een korten tijd gevloeid van zuid en van noord naar den evenaar en heeft dien overtrokken, maar hij heeft met het meeste geweld van het noorden naar het zuiden gevloeid, zoodat hij het zuiden heeft overstroomd. Gelijk het getij het drijfhout op horizontale lijnen op het strand achterlaat, en die lijnen het hoogst liggen waar de vloed het hoogst rijst, zoo heeft de levende vloed ook zijn drijfhout, zijne boven drijvende, dat is heerschende soorten achtergelaten op onze bergtoppen, op eene lijn langzaam rijzende van de noordsche lage vlakten tot eene groote hoogte onder den evenaar. De onderscheidene wezens, op die wijze als op het strand geworpen, kunnen vergeleken worden met de wilde rassen van het menschelijke geslacht in Amerika, die naar de hoogten gedreven worden en nu leven op de hoogvlakten van bijna elk land; die verjaagde stammen zijn de overblijfselen van de vroegere bewoners der omringende lage vlakten.

TWAALFDE HOOFDSTUK.

DE VERSPREIDING DER SOORTEN OVER DE AARDE. — VERVOLG.

Over de verspreiding van zoetwaterdieren en planten. — Over de bewoners van de eilanden des oceaans. — De afwezigheid van vorschachtige dieren, *Batrachiae*, en van landzoogdieren op eilanden. — Over de betrekkingen der eilanders tot de bewoners van het naaste vaste land. — Over volkplantingen met opvolgende wijzigingen. — Overzigt van het vorige en van dit hoofdstuk.

Daar meren en rivieren door landen van elkander gescheiden worden, zou men mogen vooronderstellen dat zoetwaterbewoners niet ver in de zelfde landstreek verspreid kunnen zijn, en daar de zee een nog veel onoverkomelijker slagboom is, zou men mogen gelooven dat zij zich niet naar ver van elkander verwijderde landstreken hebben kunnen verspreiden. En toch is juist het tegenovergestelde waar. Niet slechts hebben vele zoetwatervormen, tot geheel verschillende klassen behoorende, een ontzaggelijk groot gebied; maar verwante soorten vindt men op eene hoogst merkwaardige wijze zelfs over de geheele aarde verspreid. Ik herinner mij hoe verwonderd ik was, toen ik voor het eerst de zoete wateren van Brazilie onderzocht, dat er zulk eene groote gelijkheid was tusschen de zoetwaterinsekten en schelpdieren, en zulk eene groote ongelijkheid tusschen de omringende landdieren vergeleken met die van Engeland.

Maar die geschiktheid van zoetwaterbewoners om zich zeer

ver te verspreiden, kan in de meeste gevallen verklaard worden door dat het hun mogelijk is om dikwijls van den eenen vijver naar den anderen of van den eenen stroom naar den anderen te verhuizen: eene vatbaarheid om ver verspreid te worden moet het noodzakelijke gevolg van zulk eene geschiktheid zijn. Wij kunnen hier op slechts weinige gevallen het oog vestigen. Ik geloof niet dat er ooit in de zoete wateren van verschillende vaste landen de zelfde soort van visch voorkomt; maar op het zelfde vaste land zijn de soorten zeer verspreid; in elk stroomgebied vindt men zoowel gelijke als verschillende soorten van zoetwatervisschen. Ook zijn er eenige feiten welke schijnen te bewijzen dat zij bij gelegenheid ver verspreid kunnen worden door toevallige middelen: levende visschen worden in Indie niet zelden door waterhozen opgenomen en in andere wateren geworpen, en het is bekend hoe lang de eijertjes der visschen levend blijven buiten het water. Evenwel ben ik zeer genegen om de verspreiding van zoetwatervisschen hoofdzakelijk toe te schrijven aan de geringe veranderingen in de hoogteligging der landen gedurende het laatste geologische tijdperk, waardoor de eene rivier in de andere heeft moeten vloeijen. Ook heeft men voorbeelden dat er iets dergelijks door watervloeden zonder opheffing van het land gebeurd is. In de klei, het löss, van den Rijn zien wij het bewijs van eene zeer belangrijke verhooging van den bodem in een jong geologisch tijdperk, toen de oppervlakte bevolkt was met nog bestaande land- en zoetwaterschelpdieren. Het zeer groote onderscheid in de visschen aan weêrszijden van belangrijke gebergten, die reeds sedert veel vroegere tijdvakken rivieren naar beide zijden hebben uitgezonden, en volkomen belet hebben dat die wateren in elkander vloeiden, schijnt tot de zelfde uitkomst te leiden. Het is waar, er zijn vele onverklaarbare gevallen van verwante zoetwatervisschen, op zeer ver van elkander gelegene punten der aarde voorkomende; maar sommige zoetwatervisschen behooren tot zeer oude vormen, en

in die gevallen zal er tijd genoeg geweest zijn voor groote veranderingen der oppervlakte, en bij gevolg tijd en middelen genoeg voor vele en verre verhuizingen. Verder, zeevisschen kunnen met eenige moeite langzamerhand gewend worden om in zoetwater te leven, en volgens VALENCIENNES is er naauwelijks een enkele groep van visschen die uitsluitend in zoetwater leeft; zoodat wij mogen stellen dat een de zee bewonend lid eener zoetwatergroep ver langs de kusten der zee kan trekken en vervolgens gewijzigd en geschikt worden voor het zoete water van een ver afgelegen land.

Eenige soorten van zoetwaterschelpdieren zijn zeer ver verspreid, en verwante soorten, die volgens mijne leer van een gemeenen stamvader afkomstig zijn, vindt men over de geheele wereld verspreid. Die groote verspreiding verwonderde mij ten hoogste toen ik haar voor het eerst waarnam, wijl de eijeren dier schelpdieren niet geschikt zijn om door vogels overgebragt te worden: ook sterven zij zoowel als de volwassene schelpdieren zelven terstond als zij in zeewater komen. Ik kon zelfs niet begrijpen hoe sommige inheemsche soorten door de zelfde landstreek verspreid geworden waren. Doch twee feiten die ik waargenomen heb — en er is geen twijfel aan of de zulken blijven er nog velen te waarnemen over — gaven mij eenig licht in deze zaak. Tweemaal heb ik gezien dat eene eend plotseling opvloog uit een met kroos bedekten vijver, en dat er eenige van die plantjes op haren rug bleven liggen. Eens is het gebeurd, toen ik eenig kroos uit een aquarium in een ander overbragt, dat ik geheel onwillekeurig het eene bevolkte met zoetwaterslakken uit het andere. Doch de volgende proef bewijst misschien nog meer: ik nam een poot van eene eend, boog de teenen op de wijze van eene eend die op het water slaapt, en hing toen die poot in een aquarium waarin zich verscheidene eijeren van zoetwaterslakken, die op het punt waren van uit te komen, bevonden. Na eenigen tijd bevond ik dat eene menigte zeer kleine, pasgeborene zoetwaterslakken aan den

poot vastzaten, en er zoo vast aankleefden dat zij er niet afgeschud noch afgespoeld konden worden, ofschoon zij er gemakkelijk afvielen als zij wat ouder geworden waren. Die juist uitgekomene slakjes, ofschoon waterdieren zijnde, bleven, aan dien eendepoot zittende, gedurende twaalf tot twintig uren in leven als zij in eene vochtige lucht gehouden werden. Gedurende dien tijd vliegt eene eend of een reiger ten minste zes- of zevenhonderd mijlen ver, en zal gevolgelijk in staat zijn om levende jonge waterslakken naar een eiland van den oceaan of naar een ver afgelegen punt op het vaste land over te brengen. Sir CHARLES LYELL meldt mij dat er eens een duikerkever, *Dyticus*, gevangen is met eene ronde kaphoornslak, *Ancylus*, die er op vastzat; en een waterkever van de zelfde familie, een *Colymbetes*, kwam eens vliegende aan boord van *the Beagle* toen dat schip vijf en veertig mijlen van het naaste land verwijderd was, en wie weet hoe ver hij nog gevlogen zou hebben als de wind hem gunstig was geweest.

Het is bekend hoe uiterst ver vele zoetwater- en zelfs moerasplanten verspreid zijn, zoowel over geheele vaste landen als over de eilanden midden in den oceaan. Dit wordt treffend bewezen, zooals ALPH. DE CANDOLLE heeft opgemerkt, door groote groepen van landplanten, die slechts enkele leden hebben welke in het water leven; want deze laatsten schijnen, als of het een noodzakelijk gevolg was, terstond een groot gebied te bekomen. Ik geloof dat gunstige middelen ter verspreiding dit feit verklaren. Vroeger heb ik gezegd dat er somtijds, hoewel zelden, eenige aarde kleeft aan de pooten en bekken van vogels. Steltloopers, *Grallatores*, vooral die in het slijk van moerassen en vijvers waden, zijn, als zij plotseling opgejaagd worden, voorzeker zeer geschikt om beslijkte pooten te hebben. Ik kan bewijzen dat de vogels tot die orde behoorende de grootste togten doen, dat is het verst trekken en dat zij nu en dan op de afgelegenste en dorste eilanden des oceaans gevonden worden. Verder laten zij zich op den togt nooit in

zee neder, zoodat het slijk niet van hunne pooten afgespoeld kan worden, en als zij ergens aan land komen, kan men zeker zijn dat zij terstond het zoete water zullen opzoeken. Ik geloof niet dat er vele kruidkundigen zijn die weten hoe vol van zaad het slijk van den bodem der vijvers en poelen is. Ik heb daarvan verscheidene proeven genomen, doch zal er hier slechts een van vermelden. In Februarij nam ik drie lepelsvol slijk van drie verschillende plaatsen, onder water, uit een kleinen vijver. Nadat ik dat slijk gedroogd had woog het slechts 6¾ ons. Zes maanden lang bewaarde ik het in mijne kamer, en trok de plantjes uit den grond, naarmate zij opkwamen: ik telde hen en kreeg een getal van 537 planten van verschillende soorten: en echter was de geheele hoeveelheid vochtig slijk naauwelijks genoeg om een gewoon theekopje te vullen. En als wij dit alles bedenken, dan zou het wel zeer vreemd zijn indien watervogels de zaden van zoetwaterplanten niet zeer ver verspreidden, en gevolgelijk als het gebied dier planten niet zeer groot was. De zelfde oorzaak kan ook de verspreiding der eijeren van eenige kleine zoetwaterdieren ten gevolge gehad hebben.

Ook andere en onbekende werkers hebben waarschijnlijk in dezen eene rol gespeeld. Ik heb bewezen dat zoetwatervisschen sommige soorten van zaden eten, hoewel zij velen weder uitwerpen na hen ingeslikt te hebben: zelfs kleine visschen slikken vrij groote zaadkorrels in, zooals die van de gele plomp, *Nymphea lutea*, en van het fonteinkruid, *Potamogeton.* Eeuw in eeuw uit hebben reigers en andere watervogels dagelijks visschen gevangen en verslonden, en dat doen zij nog steeds. Daarop vliegen zij naar andere wateren, of worden door den wind over de zee gedreven. Wij hebben gezien dat de zaden in de maag der visschen en in den krop der vogels gedurende eenige uren hunne kiemkracht behouden, en dat zij na verloop van eenigen tijd met kluwens van graten en schubben uitgebraakt worden, of met de drekstoffen naar buiten komen. Toen

ik de groote zaden der schoone waterlelie, der *Nelumbium*, zag en mij de opmerkingen van ALPH. DE CANDOLLE over die plant herinnerde, meende ik dat hare verspreiding volkomen onverklaarbaar zou blijven. Maar AUDUBON zegt dat hij de zaden van de groote zuidelijke waterlelie — waarschijnlijk volgens Dr. HOOKER de *Nelumbium luteum* — in de maag van eenen reiger heeft gevonden. Het is waar, ik weet niet dat het gebeurd is, maar de analogie doet mij vooronderstellen dat een reiger eenen visch, met zaden van den *Nelumbium* in de maag, gevangen kan hebben, dat hij die zaden na eenigen tijd met een kluwen graten kan hebben uitgebraakt, of dat de zaden hem uit den bek zijn gevallen terwijl hij zijne jongen voederde, zooals men niet zelden met visschen ziet gebeuren.

Bij de beschouwing van die verschillende middelen ter verspreiding moeten wij ons herinneren dat als een vijver of een rivier voor het eerst ontstaat of gevormd wordt, bij voorbeeld op een eiland dat zich uit zee opheft, zulk water zonder bewoners is en dat een zaadkorrel of een eitje gevolgelijk daar eene goede kans heeft om in het leven te blijven en zich te ontwikkelen. Ofschoon er altijd een strijd om bestaande te blijven tusschen de individuen der zelfde soort gevoerd zal worden, die hoewel weinig in getal den zelfden poel bewonen, zal toch de mededinging minder ernstig zijn in het water waar nog weinige wezens leven, dan op het land dat reeds zeer bezet is. Gevolgelijk zal een indringer, uit vreemde wateren afkomstig, meer kans hebben om eene goede plaats te bekomen dan een landverhuizer uit een vreemd land. Wij moeten ons ook herinneren dat eenige, ja misschien vele zoetwaterbewoners laag staan op de ladder der natuur, en dat wij reden hebben om te gelooven dat zulke lagere wezens minder schielijk dan de hoogeren veranderen of gewijzigd worden; en dit zal gemiddeld langeren tijd geven voor de verhuizing van de zelfde soort. Wij moeten niet vergeten dat vele soorten waarschijnlijk voorheen zoo ver verspreid geworden zijn als slechts mogelijk

was, maar dat zij hier en daar uitgestorven kunnen zijn; zoo dat wij nu niet meer een onafgebroken gebied vinden, maar een gebied met opene tusschenvakken of strooken. Hoe het ook zij, ik geloof vastelijk dat de groote verspreiding van zoetwaterdieren, hetzij onveranderd van vorm, hetzij gewijzigd, voornamelijk afhangt van de groote verspreiding der zaden en eijeren door hoogere dieren, voornamelijk door water- en moerasvogels, die ver kunnen vliegen en van den eenen poel naar den anderen trekken. Gelijk een zorgvuldig bloemkweeker neemt de natuur zaad van het eene perk en zaait het in een ander, dat geschikt is om het te ontvangen.

OVER DE BEWONERS DER EILANDEN.

Wij komen nu tot de behandeling van het laatste der drie bezwaren die het moeijelijkst zijn op te lossen uit het oogpunt dat alle individuen van de zelfde zoowel als van verwante soorten van een enkelen gemeenen stamvader afstammen en derhalve van eene en de zelfde geboorteplaats afkomstig zijn, niettegenstaande zij in den loop des tijds naar verschillende punten der aarde zijn verhuisd.

Ik heb reeds gezegd dat ik de meening van FORBES, namelijk dat alle eilanden eens en wel in niet zeer oude geologische tijdperken met de vaste landen verbonden waren, niet kan aannemen. Als dat waar was zou er menige zwarigheid weggenomen zijn; doch niet allen zouden, naar ik meen, daarom zijn opgeruimd. In de volgende beschouwingen zal ik mij niet tot de vraag naar de verspreiding der soorten alleen bepalen, maar tevens eenige andere zaken behandelen die tot de leer der onafhankelijke schepping zoowel als tot die der afstamming met wijzigingen betrekking hebben.

De soorten die op eilanden wonen zijn allen klein in getal, vergeleken met die welke op even groote plekken van het

vaste land leven: ALPH. DE CANDOLLE beweert zulks van de planten, en WOLLASTON van de insekten. Vestigen wij ons oog op de grootte en het klimaat van Nieuw-Zeeland, een land van 780 mijlen breed, en vergelijken wij zijne zigtbaar bloeijende planten, slechts 750 in getal, met die van eene even groote plek aan de Kaap de Goede Hoop of op Nieuw-Holland, dan moeten wij, dunkt mij, gelooven dat iets, volkomen onafhankelijk van eenig verschil in de physische levensvoorwaarden, een zoo groot verschil in de getalen heeft veroorzaakt. Het kleine eiland Anglesea heeft 764 planten, doch er zijn daarbij eenige varens en eenige ingevoerde planten, en ook in andere opzigten is de vergelijking niet zeer juist. Maar wij hebben het bewijs dat het dorre eiland Ascencion minder dan een half dozijn oorspronkelijk inlandsche zigtbaar bloeijende planten bezit: doch velen zijn er nu inheemsch geworden, zooals ook het geval is op Nieuw-Zeeland en op elk ander eiland des oceaans. De inheemsch gewordene dieren en planten op St. Helena hebben reeds bijna of volkomen vele inlandsche dieren en planten verdrongen. Hij, die gelooft aan de leer dat elke soort afzonderlijk geschapen is, moet dus aannemen dat een voldoend getal van de meest geschikte planten en dieren niet op de eilanden des oceaans is geschapen, want de mensch heeft zonder bedoelingen die eilanden uit verschillende bronnen bevolkt, en wel veel beter en volkomener dan de natuur zulks heeft gedaan.

Ofschoon het getal der soorten klein is op de eilanden des oceaans, is de verhouding van de inlandsche soorten — dat is van die welke nergens elders op de wereld gevonden worden — dikwijls zeer groot. Als wij bij voorbeeld het getal der inheemsche landschelpdieren van Madeira, of dat der inheemsche vogels van de Galapagos-eilanden vergelijken met het getal van die op het eene of andere vaste land gevonden worden, en als wij vervolgens de grootte dier eilanden vergelijken met de grootte van het vaste land, dan zullen wij zien dat het bovengezegde waarheid is. Volgens mijne leer was dat ook te ver-

wachten, want, gelijk ik vroeger reeds bewezen heb, zulke soorten die toevallig na lange tusschenpoozen in een nieuw en afgezonderd gewest aankomen en met anderen moeten mededingen, zijn zeer vatbaar voor wijzingen en zullen dikwijls groepen van gewijzigde afstammelingen voortbrengen. Maar daaruit volgt volstrekt niet, dat, omdat op een eiland bijna alle soorten eener klasse bijzondere soorten zijn, ook die van eene andere klasse bijzondere soorten moeten wezen. Dit verschil is te wijten gedeeltelijk daaraan dat de soorten die niet gewijzigd zijn met groot gemak en in massa verhuisd zijn, zoodat hare wederzijdsche betrekkingen bijna de zelfden bleven, en gedeeltelijk aan de gedurige aankomst van ongewijzigde landverhuizers uit het moederland, en de opvolgende kruising met dezen. Ten opzigte van de uitwerkselen dezer kruising zij herinnerd dat de kruislingen veelal krachtiger worden, zoodat zelfs eene toevallige kruising meer van belang is dan men zou vooronderstellen. Op de Galapagos-eilanden zijn bijna alle landvogels, maar slechts twee van de elf zeevogels bijzonder aan die eilanden eigen: evenwel is het te bewijzen dat zeevogels gemakkelijker dáár kunnen komen dan landvogels. Bermuda integendeel, hetwelk op ongeveer den zelfden afstand ligt van Noord-Amerika als de Galapagos liggen van Zuid-Amerika, en welk eiland een zeer bijzonderen bodem heeft, bezit geen enkelen inlandschen landvogel; en wij weten door J. M. JONES' beschrijving van Bermuda dat zeer veel noord-amerikaansche vogels op den trek, hetzij jaarlijks hetzij bij gelegenheid, dat eiland bezoeken. Madeira bezit geen enkelen bijzonderen vogel, en vele europesche en afrikaansche vogelen waaijen er alle jaren heen, volgens E. V. HARCOURT. Zoodat die twee eilanden, Bermuda en Madeira, bevolkt zijn met vogelen die reeds eeuwen aaneen onderling den levenstrijd gestreden hebben in hunne geboorteplaatsen en wederkeerig voor elkander geschikt geworden zijn: toen zij in de nieuwe woonplaatsen aankwamen werd elke soort door de anderen op hare eigene plaats gehouden en behield

zij hare eigene zeden, zoodat zij gevolgelijk niet zeer vatbaar voor wijzigingen werd. Ook zal de neiging tot wijzigingen gehinderd zijn door de kruising met de ongewijzigde aankomelingen uit het moederland. Verder, Madeira wordt bewoond door een wonderbaar groot getal van bijzondere landschelpdieren, terwijl de kusten der zee geen enkele bijzondere soort bezitten. Nu, ofschoon wij niet weten hoe de zeeschelpdieren verspreid worden, kunnen wij echter nagaan dat hunne eijeren of hunne larven, misschien aan wier of drijfhout of aan de pooten van steltloopers gehecht, veel gemakkelijker vervoerd kunnen worden dan landschelpdieren over drie of vierhonderd mijlen opene zee. De verschillende orden van insekten op Madeira vertoonen ons dergelijke feiten.

De eilanden des oceaans missen somtijds zekere klassen, en in dat geval worden hare plaatsen door de overige bewoners bezet; op de Galapagos-eilanden nemen reptilen en op Nieuw-Zeeland reusachtige vogels zonder vleugels de plaats van zoogdieren in. Van de planten der Galapagos heeft Dr. HOOKER bewezen dat de betrekkelijke getallen der verschillende orden zeer onderscheiden zijn van wat zij op andere plaatsen zijn. Zulke gevallen worden veelal aan de physische levensvoorwaarden dier eilanden toegeschreven, doch die verklaring schijnt mij toe niet weinig twijfelachtig te zijn. Eene gemakkelijke aankomst van landverhuizers is in dezen, geloof ik, ten minste even belangrijk geweest als de aard der levensvoorwaarden.

Er zijn eene menigte zeer bijzondere feiten van bewoners der eilanden bekend. Zoo, bij voorbeeld, vindt men op zekere eilanden, die niet door zoogdieren bewoond worden, eenige inlandsche planten met zeer schoone haakjes aan de zaadkorrels. Nu zijn er zekerlijk weinig betrekkingen waarin de geschiktheid voor elkander duidelijker doorblinkt, dan die der zaden met haakjes om door middel van de wol of de vacht van viervoetige dieren verspreid te worden. Desniettemin is dit voor mijne leer volstrekt geen moeijelijk geval. Immers een

zaadkorrel met haakjes kan zeer wel door een ander middel op het eiland zijn gekomen. Daarna zal de plant wel een weinig gewijzigd zijn geworden, maar toch de haakjes aan het zaad hebben behouden, en dan vormt zij eene inlandsche soort die een even nutteloos aanhangsel heeft als een werktuig dat slechts in beginsel aanwezig, dat rudimentair is — zooals de verschrompelde vleugels onder de vastzittende, onbewegelijke dekschilden van vele kevers der eilanden. Verder, eilanden bezitten niet zelden boomen of heesters die tot orden behooren welke overal elders slechts kruidachtige planten bevatten: en boomen hebben, zooals ALPH. DE CANDOLLE heeft bewezen, veelal, wat er ook de reden van mag zijn, een vrij beperkt gebied. Derhalve zullen boomen niet zeer ligt hun gebied over eilanden midden in den oceaan gelegen uitstrekken. Eene kruidachtige plant nu — ofschoon zij niet in staat is om met goed gevolg tegen een wel ontwikkelden boom te kampen — zal, als zij op een eiland wast en slechts met andere kruidachtige planten alleen moet mededingen, gemakkelijk eenig voordeel behalen door al hooger en hooger op te schieten en boven de overige planten uit te steken. In dat geval zal de natuurkeus medewerken om eene kruidachtige plant, welke op een eiland groeit, al grooter en grooter te maken en haar dus eerst in een heester en vervolgens in een boom doen veranderen.

BORY ST. VINCENT heeft reeds lang geleden de opmerking gemaakt dat er op de eilanden des oceaans geheele orden van dieren ontbreken, dat er bij voorbeeld nooit batrachiën — kikvorschen, padden, salamanders — op een der vele eilanden gevonden zijn die den oceaan omgorden. Ik heb moeite gedaan om te zien of die bewering waarheid was, en bevonden dat het zoo is. Evenwel heeft men mij verzekerd dat er een kikvorsch op de bergen van Nieuw-Zeeland wordt gevonden: ik geloof dat die uitzondering — als die bewering namelijk juist is — als een gevolg van den ijstijd beschouwd moet worden. Die algemeene afwezigheid van kikvorschen, padden en sala-

manders op zooveel eilanden kan niet aan hunne physische levensvoorwaarden geweten worden. Waarlijk niet: het schijnt integendeel dat eilanden bijzonder wel voor die dieren geschikt zijn, want men heeft kikvorschen op Madeira, op de Azoren en op Mauritius gebragt, en zij zijn dáár nu zoo vermenigvuldigd dat zij lastig en schadelijk zijn geworden. Daar evenwel die dieren en hunne eijeren onmiddellijk door zeewater gedood worden, blijkt het dat het bezwaarlijk zou gaan te stellen dat zij door middel van zeestroomen overgebragt zijn; en tevens wordt het ons duidelijk waarom zij niet op eilanden voorkomen. Maar waarom zij daar niet geschapen zouden zijn als de leer der afzonderlijke scheppingen waarheid was, zou hoogst moeijelijk te verklaren zijn.

Ook bij de zoogdieren vindt men iets dergelijks. Ik heb eene menigte oude reisbeschrijvingen doorzocht, doch vruchteloos: dat is te zeggen, ik heb geen enkel ontwijfelbaar zeker geval kunnen vinden van een landzoogdier — met uitzondering natuurlijk van de tamme dieren der inboorlingen — hetwelk een eiland bewoont meer dan 300 mijlen van een vast land of van een groot vastelands eiland af gelegen: vele eilanden op veel geringeren afstand gelegen zijn zelfs volkomen onbewoond. De Falklandseilanden, die door een op eenen wolf gelijkenden vos bewoond worden, schijnen eene uitzondering te zijn: doch die groep kan niet als eene eilandgroep des oceaans beschouwd worden, wijl zij op eene bank ligt die met het vaste land vereenigd is. Bovendien, voorheen werden er zwerfblokken door middel van ijsbergen gebragt op de westelijke kusten, en die zelfde ijsbergen kunnen gemakkelijk tevens vossen medegevoerd hebben, gelijk zulks nog tegenwoordig zoo dikwijls in het noorden der aarde geschiedt. En men kan niet zeggen dat kleine eilanden geen kleine zoogdieren kunnen bezitten, want zulks wordt in vele gedeelten der aarde gezien, zelfs op zeer kleine eilanden als zij digt bij een vast land liggen; en er kan bijna geen enkel eiland genoemd worden waar onze klei-

nere viervoetige dieren niet inheemsch geworden zijn en zich niet grootelijks vermenigvuldigd hebben. Men kan uit het oogpunt van eene onafhankelijke schepping niet zeggen dat er geen tijd geweest is voor de schepping van zoogdieren: vele vulkanische eilanden zijn daartoe oud genoeg, zooals voldoende blijkt uit de ontzaggelijke groote afslijting die zij hebben geleden, en uit de tertiaire lagen die er op liggen. Er is wel tijd genoeg geweest voor de voortbrenging van inlandsche dieren tot andere klassen behoorende; en wat op het vaste land gebeurt leert ons dat zoogdieren schielijker verschijnen en verdwijnen dan andere, lagere dieren. Ofschoon er geen landzoogdieren op de eilanden des oceaans voorkomen, vliegende zoogdieren vindt men op bijna elk eiland. Nieuw-Zeeland bezit twee vleermuizen, die nergens elders op de geheele wereld voorkomen: Norfolk-eiland, de Viti-archipel, de Bonin-eilanden, de Carolina- en Marianne-groepen en Mauritius, allen hebben hunne bijzondere vleermuizen. Waarom, mag men vragen, heeft de vooronderstelde scheppende magt wel vleermuizen maar geen andere zoogdieren op afgelegene eilanden voortgebragt? Naar mijn gevoelen is die vraag gemakkelijk te beantwoorden: geen landzoogdier kan eene wijde, opene zee overtrekken, maar vleermuizen vliegen er overheen. Men heeft gezien dat vleermuizen bij dag gevlogen zijn ver over den Atlantischen oceaan heen, en twee noord-amerikaansche soorten bezoeken geregeld of bij gelegenheid Bermuda, liggende op eenen afstand van 600 mijlen van de vaste wal. Ik verneem van TOMES, die deze familie bijzonder heeft bestudeerd, dat vele vleermuizen een zeer groot gebied hebben, en zoowel op het vaste land als op eilanden gevonden worden. Wij behoeven dus slechts te vooronderstellen dat zulk eene verhuizende soort door de natuurkeus in hare nieuwe woonplaatsen gewijzigd is geworden, in verhouding tot hare nieuwe omstandigheden, en wij kunnen begrijpen hoe het komt dat er wel inlandsche vliegende zoogdieren, vleermuizen, leven op eilanden, maar in 't geheel geen landzoogdieren.

Behalve de afwezigheid van landzoogdieren in betrekking tot den afstand der eilanden van het vaste land, is er ook eene andere verhouding, onafhankelijk van den afstand, tusschen de diepte van de zee welke een eiland scheidt van het naastbij gelegene vaste land, en de aanwezigheid in beiden van de zelfde of van verwante zoogdiersoorten in een min of meer gewijzigden staat. WINDSOR EARL heeft betreffende dit onderwerp eenige zeer belangrijke opmerkingen gemaakt ten opzigte van den grooten Maleischen archipel, die bij Celebes door eene zeer diepe zee wordt doorsneden. Die zeearm scheidt twee zeer verschillende zoogdierfaunaas van elkander af. Aan beide zijden zijn de eilanden gelegen op matig diepe onderzeesche banken, en zij worden door de zelfde of door naverwante soorten van viervoetige dieren bewoond. Het is waar, op dien regel bestaan eenige uitzonderingen, en er is in sommige gevallen eene groote moeijelijkheid om te bepalen of sommige gevallen van het inheemsch zijn van zekere zoogdieren niet aan den invloed van den mensch toegeschreven moeten worden. Het zal evenwel niet lang duren of er zal een groot licht opgaan over alles wat de natuurlijke historie van dien archipel betreft, door den ijver en de onderzoekingen van WALLACE. Het heeft mij nog aan tijd ontbroken om dit onderwerp ten opzigte van alle werelddeelen te onderzoeken, maar voor zooverre ik zulks gedaan heb, is de uitkomst overal de zelfde geweest. Wij zien Groot-Brittanje door een smal kanaal van Europa gescheiden, en de zoogdieren zijn aan beide zijden de zelfden: wij zien de zelfde feiten in vele gedeelten van Nieuw-Holland waar de omstandigheden bijna gelijk zijn. De westindische eilanden staan op banken die diep onder water liggen, bijna 1000 vademen diep, en daar vinden wij wel amerikaansche vormen, maar de soorten en geslachten zijn verschillend van die van het vaste land. Wijl de som der wijzigingen in allen gevalle meer of min van het verloop des tijds afhangt, en wijl het duidelijk is dat eilanden die door smalle kanalen gescheiden waren, gemakkelijker met het vaste land vereenigd

konden worden, gedurende tijdperken van opheffingen des bodems, dan zulke eilanden die door breede kanalen afgescheiden waren van het vaste land — zoo is het begrijpelijk dat er eene bepaalde betrekking moet bestaan tusschen de diepte van de zee en den graad van verwantschap der zoogdieren, die op de eilanden en op het naast gelegene vaste land leven. Maar uit het oogpunt der onafhankelijke schepping is ook dit punt volkomen onverklaarbaar.

Alle voorgaande opmerkingen over de bewoners van eilanden — namelijk de schaarschheid der soorten, — de rijkdom van inlandsche vormen in bijzondere klassen — de afwezigheid van geheele groepen, zooals batrachiën en landzoogdieren, niettegenstaande de aanwezigheid van vliegende zoogdieren — de zonderlinge verhoudingen van sommige planten — de omstandigheid dat sommige kruidachtige planten tot boomen ontwikkeld worden, en dergelijken meer — schijnen mij toe beter te rijmen met het gevoelen dat er in den langen loop der tijden middelen ter verspreiding bij gelegenheid werkzaam zijn geweest, dan met het denkbeeld dat al onze eilanden des oceaans voorheen met het naastbij liggende vaste land vereenigd zijn geweest. Immers, als dit laatste waar was zou de landverhuizing waarschijnlijk veel volkomener zijn geweest: en als men toestemt dat er wijzigingen hebben plaats gehad dan moeten alle vormen des levens gelijkelijk gewijzigd zijn geworden, in overeenstemming met het overwegende gewigt van de verhouding der eene bewerktuiging tot de andere.

Ik ontken geenszins dat er vele en groote moeijelijkheden bestaan, vooral ten opzigte van de vraag hoe verschillende bewoners van zeer afgelegene eilanden in hunne nieuwe woonplaatsen gekomen kunnen zijn. Doch wij moeten niet vergeten dat vele eilanden, die nu verdwenen zijn en waarvan geen spoor meer overig is, eens bestaan hebben en als rustplaatsen hebben kunnen dienen. Ik wil hier een enkel zeer moeijelijk te verklaren geval als een voorbeeld geven. Bijna

alle eilanden des oceaans, zelfs de kleinsten en meest afgelegenen, worden door landschelpdieren bewoond, veelal door inlandsche soorten, maar somtijds ook door soorten die elders gevonden worden. Dr. AUG. A. GOULD heeft verscheidene belangrijke gevallen ten opzigte van de landschelpdieren der eilanden van de Stille zee bekend gemaakt. Nu is het algemeen bekend hoe schielijk en gemakkelijk zulke landschelpdieren door zout water gedood worden: hunne eijeren, ten minste die waarmede ik proeven genomen heb, zonken in zeewater en stierven daarin. En echter moeten er naar mijn gevoelen eenige onbekende, maar zeer krachtig werkende middelen ter hunner verspreiding geweest zijn. Zouden de pasgeborene jongen zich misschien gehecht hebben aan de pooten van vogels die in het slijk waadden, en op die wijze overgebragt zijn? Ik heb gezien dat landschelpdieren die overwinterden, dat is die een vliesachtig deksel hadden over den mond van den schelp, in de holligheden van drijfhout gezeten, over vrij breede zeearmen heen gedreven werden. Ik heb gezien dat verscheidene soorten in dien toestand gedurende zeven dagen eene onderdompeling in zeewater zonder nadeel konden verduren: een dier dieren was eene wijngaardslak, *Helix pomatia*, en nadat het dier weder in zijnen wintertoestand was gekomen, hield ik het gedurende twintig dagen in zeewater, en het herstelde volkomen. Wijl deze soort een dik, kalkachtig deksel heeft, verwijderde ik dat, en toen het dier een nieuw, nog vliesachtig deksel had gemaakt, hield ik het weder gedurende veertien dagen in zeewater: en ook daarna herstelde het en kroop weg. Het is evenwel noodig dat er meer onderzoekingen te dezen opzigte gedaan worden.

De belangrijkste zaak echter ten opzigte van eilandbewoners is voor ons hunne verwantschap tot de bewoners van het naaste vaste land, zonder dat zij evenwel juist de zelfde soorten zijn. Wij hebben daarvan eene menigte voorbeelden. Ik wil slechts één noemen, dat van den Galapagos-archipel, gelegen onder den

evenaar tusschen 500 en 600 mijlen van de zuid-amerikaansche kusten. Bijna elk schepsel dat dáár op het land en in het water leeft, draagt een onmiskenbaar amerikaanschen stempel. Er zijn daar zes en twintig landvogels, en vijf en twintig daarvan worden door GOULD beschouwd als verschillende soorten, die voorondersteld worden dáár geschapen te zijn: echter is de groote verwantschap van de meesten dier vogelen tot de amerikaansche soorten in elk opzigt duidelijk zigtbaar: in hunne gewoonten, gedragingen, stem en dergelijken. Dat zelfde is ook het geval met de andere dieren en met bijna alle planten, gelijk door Dr. HOOKER bewezen is in zijne flora van dien archipel. De natuurkundige, die de bewoners dezer vulkanische eilanden in de Stille zee, verscheidene honderd mijlen van het vaste land gelegen, beschouwt, wordt duidelijk gewaar dat hij op amerikaanschen bodem staat. Hoe komt dat en waarom? Waarom zouden de soorten, die voorondersteld worden op de Galapagos-eilanden en nergens elders geschapen te zijn, zoo duidelijk het merk vertoonen van die welke in Amerika zijn geschapen? Er is niets in de levensvoorwaarden, in de geologische natuur dier eilanden, in hunne hoogteligging, in hun klimaat, of in de verhoudingen van de verschillende klassen der dieren tot elkander wat eenigzins op dat alles van de zuid-amerikaansche kust gelijkt. Neen, integendeel is er eene zeer groote ongelijkheid in al die opzigten. En aan den anderen kant, er is eene overgroote gelijkheid in den vulkanischen aard des bodems, in het klimaat, de hoogte, de gedaante dier eilanden van den Galapagos-archipel en dat alles van de Kaapverdische eilanden: maar hoe groot is het verschil tusschen beider bewoners in alle opzigten! De bewoners der Kaapverdische eilanden zijn verwant aan die van Afrika, gelijk die van de Galapagos aan de amerikaanschen. Ik geloof dat dit feit niet verklaard kan worden uit het oogpunt van eene onafhankelijke schepping. Maar uit het oogpunt van eene afstamming met wijzigingen is zulk eene verklaring niet moeijelijk. Want het

is duidelijk dat de Galapagos-eilanden geschikt zijn geweest om landverhuizers uit Amerika te ontvangen, hetzij door toevallige middelen van vervoer, hetzij door dat zij vroeger met het vaste land vereenigd waren, en dat de Kaapverdische eilanden even geschikt waren om landverhuizers uit Afrika te bekomen, en dat zulke volkplanters op beiden geschikt waren om gewijzigd te worden — door de erfelijkheid vertoonen zij nog de kenmerken van de soorten die in hun moederland leven.

Zulke voorbeelden zijn er in menigte te geven. Waarlijk, het is een algemeene regel dat de inlandsche eilandbewoners verwant zijn aan die van het naastbij gelegene vaste land of van de digstbij liggende groote eilanden. De uitzonderingen zijn weinig in getal, en de meesten kunnen verklaard worden. Zoo zijn de planten van Kerguelenland, ofschoon digter bij Afrika dan bij Amerika gelegen, verwant en wel zeer na aan die van Amerika, volgens Dr. HOOKER. Doch gezien uit het oogpunt dat dit eiland zijne planten gekregen heeft door zaden met aarde en steenen op ijsbergen aangebragt, die door zeestroomen in de rigting van Amerika naar Kerguelenland dreven, verdwijnt deze onregelmatigheid. Nieuw-Zeeland is door zijne inlandsche planten veel meer aan Nieuw-Holland, het naastbijgelegene vaste land, verwant dan aan eenige andere landstreek, en dit was wel vooruit te verwachten; maar Nieuw-Zeeland is ook zeer na verwant aan Zuid-Amerika, hetwelk, ofschoon op één na het naastbij gelegene vaste land, er echter zoover af gelegen is dat dit feit eene uitzondering van den regel wordt. Doch dit bezwaar verdwijnt bijna geheel als wij aannemen dat zoowel Nieuw-Zeeland als Zuid-Amerika en andere zuidelijke landen, langen tijd geleden, gedeeltelijk hunne planten gekregen hebben uit een ongeveer tusschen in gelegen ofschoon verwijderd punt, namelijk uit de zuidpooleilanden, toen zij met planten waren bedekt vóór het begin van den ijstijd. De verwantschap die, hoewel zwak, toch volgens Dr. HOOKER wezenlijk bestaat tusschen de flora van de zuidwestelijke punten van Nieuw-

Holland en van de Kaap de Goede Hoop, is een veel merkwaardiger geval, en is tot heden nog onverklaarbaar, doch die verwantschap bepaalt zich slechts tot de planten alleen en zal eenmaal ongetwijfeld verklaard worden.

Somtijds zien wij dat de wet, ten gevolge waarvan de bewoners van een archipel, ofschoon soortelijk verschillend, toch naverwant zijn aan die van het naaste vaste land, wel is waar op eene kleine, maar toch op eene zeer belangwekkende wijze binnen de grenzen van den zelfden archipel wordt opgevolgd. Zoo worden de verschillende eilanden van de Galapagos-groep bewoond, gelijk ik elders heb aangetoond, door zeer naverwante soorten, en wel zóó dat de bewoners van elk afzonderlijk eiland, ofschoon onderling zeer onderscheiden, echter veel nader aan elkander zijn verwant dan aan de bewoners van eenig ander gedeelte der wereld. En dit is het juist wat volgens mijne leer te verwachten was, want de eilanden zijn zoo digt bij elkander gelegen dat zij bijna onfeilbaar volkplanters moeten verkrijgen uit het zelfde moederland of wel van elkander. Maar die ongelijkheid tusschen de inheemsche bewoners der eilanden kan als eene tegenwerping tegen mijne leer gebruikt worden; want men zou kunnen vragen hoe het mogelijk geweest was dat op eilanden, die digt bij elkander liggen, die de zelfde geologische gesteldheid, de zelfde hoogte, het zelfde klimaat bezitten, de aankomelingen ofschoon in geringe mate toch verschillend gewijzigd geworden waren? Lang heeft mij dit eene grootere zwarigheid toegeschenen, maar het is een gevolg van de diep ingewortelde dwaling dat men de physische toestanden eener landstreek als de belangrijkste voorwaarden voor het leven zijner bewoners beschouwt. Mij dunkt er is geen twijfel aan of de natuur der andere bewoners, waarmede elk wezen heeft mede te dingen, is ten minste even belangrijk en veelal zelfs veel belangrijker. Zien wij nu naar die bewoners van de Galapagos-eilanden welke ook in andere gedeelten der wereld gevonden worden — de inheemsche soorten nemen wij

hier voor een oogenblik niet in aanmerking — dan vinden wij een groot verschil in de onderscheidene eilanden. Ook mogen wij dat verschil verwachten, als wij aannemen dat de eilanden door toevallige middelen ter verspreiding zijn bevolkt geworden — een zaadkorrel van eene plant is op het eene eiland gebragt geworden, en een zaadkorrel van eene andere plant op een ander eiland. Derhalve, toen in vorige tijden een landverhuizer zich op een of op verscheidene eilanden vestigde, of zich vervolgens van het eene eiland naar het andere verplaatste, werd hij onfeilbaar blootgesteld aan verschillende levensvoorwaarden op de verschillende eilanden, want hij moest strijden tegen verschillende wezens: eene plant zal den meest voor haar geschikten grond in onderscheiden mate door andere planten bezet gevonden hebben, en zal blootgesteld geweest zijn aan de aanvallen van onderscheidene vijanden. Als zij daardoor veranderde, zal de natuurkeus waarschijnlijk het ontstaan van verschillende rassen op de onderscheidene eilanden begunstigd hebben. Eenige soorten evenwel zullen zich verspreid en echter over de geheele groep haar bijzonder karakter bewaard hebben, zooals wij ook zien dat sommige soorten zich ver over de vaste landen verspreiden en toch de zelfden blijven.

Het vreemdste feit dat op de Galapagos waar te nemen is, bestaat hierin, dat de nieuwe soorten die op de afzonderlijke eilanden gevormd zijn, zich niet schielijk over de andere eilanden verspreid hebben. Doch die eilanden, ofschoon in het gezigt van elkander, worden door diepe zeearmen, in de meeste gevallen breeder dan het kanaal tusschen Engeland en Frankrijk, van elkander gescheiden, en er is geen reden om te vooronderstellen dat zij voorheen vereenigd zijn geweest. De stroomen der zee zijn daar krachtig en het water schuimt tusschen de eilanden, en windvlagen zijn er hoogst zeldzaam, zoodat die eilanden in werkelijkheid veel verder en meer van elkander gescheiden zijn dan zij op de kaart voorkomen. Desniettemin zijn vele soorten, zoowel die in andere deelen der wereld ge-

vonden worden als die welke tot den archipel zijn bepaald, aan de verschillende eilanden gemeen, en het is waarschijnlijk dat zij van het eene eiland náar het andere zijn overgegaan. Maar wij hebben, geloof ik, veelal een valsch denkbeeld van de waarschijnlijkheid dat naverwante soorten elkanders gebied innemen als zij vrijelijk met elkander kunnen omgaan. Als eene soort het eene of andere voordeel bezit boven eene andere, zal zij die ongetwijfeld binnen korten tijd geheel of ten deele verdringen, maar als beiden even goed geschikt zijn voor hare eigene plaatsen in de huishouding der natuur, dan zullen beiden waarschijnlijk hare eigene plaatsen behouden en gedurende langen tijd gescheiden blijven. Wij weten dat vele soorten, door den mensch inheemsch gemaakt, zich met eene verwondering wekkende snelheid over nieuwe landstreken verspreid hebben, en daaruit mogen wij afleiden dat de meeste soorten zulks zullen doen; doch wij moeten ons herinneren dat de vormen die in nieuwe landstreken inheemsch worden, in het algemeen geenszins naverwant zijn aan de inlandschen, maar dat zij van zeer verschillende soorten zijn, in de meeste gevallen tot onderscheidene geslachten behoorende, zooals ALPH. DE CANDOLLE heeft bewezen. Op de Galapagos-eilanden vindt men zelfs vogels die op een van allen te huis behooren en er op blijven, ofschoon zij zeer wel geschikt zijn om van het eene eiland naar het andere over te vliegen. Zoo zijn er drie zeer naverwante soorten van spotlijsters, *Mimus*, elke soort tot haar eigen eiland bepaald. Stellen wij nu dat de spotlijster van het Chatham eiland, *Mimus melanotis*, overwaait naar het Charles eiland, hetwelk zijne eigene spotlijster, *Mimus trifasciatus*, bezit; waarom zou de eerste niet in staat zijn om zich dáár te vestigen? Wij mogen aannemen dat het Charles eiland wel bezet is met zijne eigene soorten, want er worden jaarlijks meer eijeren gelegd dan er bij mogelijkheid uitgebroed kunnen worden; en wij mogen eveneens gelooven dat de spotlijster van het Charles eiland ten minste even goed geschikt is voor hare

eigene woonplaats als die van het Chatham eiland zulks is voor de hare. Sir CHARLES LYELL en WOLLASTON hebben mij een merkwaardig feit betreffende dit onderwerp medegedeeld, namelijk dat Madeira en het er digt bij liggende eilandje Porto Santo vele onderscheidene, doch vertegenwoordigende landschelpdieren bezitten, waarvan eenigen in de barsten en scheuren der gesteenten leven. Ofschoon er jaarlijks groote hoeveelheden steenen van Porto Santo naar Madeira gevoerd worden, is dit laatste eiland echter nooit met de soorten van Porto Santo bevolkt geworden, niettegenstaande er op beide eilanden volkplantingen van eenige europesche landschelpen bestaan, die ongetwijfeld eenig voordeel boven de inlandsche soorten hebben gehad. Dit bedenkende behoeft het ons niet te verwonderen dat de inlandsche en vertegenwoordigende soorten van de Galapagos-eilanden niet algemeen over alle eilanden der groep zijn verspreid geraakt. Ook in verschillende gewesten van het zelfde vaste land heeft waarschijnlijk een dergelijk vooraf inbezit-hebben eene groote rol gespeeld, in het beletten van de vermenging der soorten onder de zelfde levensbedingen. Zoo hebben de zuidoostelijke en de zuidwestelijke punten van Nieuw-Holland ongeveer de zelfde levensvoorwaarden, en zij zijn door een onafgebrokene landstreek vereenigd, en echter worden zij door een groot aantal verschillende zoogdieren, vogels en planten bewoond.

Het beginsel, waaruit het algemeene karakter van de fauna en de flora der eilanden volgt — namelijk dat de bewoners, als zij niet volkomen de zelfden zijn, echter zeer naverwant zijn aan de bewoners van die landstreek waaruit volkplantelingen het gemakkelijkst voortgekomen zijn — die volkplantelingen vervolgens gewijzigd en beter geschikt geworden zijnde voor hunne nieuwe woonplaatsen — is van de grootste beteekenis in de geheele natuur. Wij zien dit op elken berg, in elk meer, in elk moeras. Want bergplanten en bergdieren — de zelfde vormen evenwel juist niet — zijn gedurende den ijstijd ver

over de aarde verspreid geworden, en zijn verwant aan die van de omringende lage vlakten. Zoo zijn er in Zuid-Amerika bergkolebrietjes, bergknaagdieren en bergplanten, allen van echt amerikaansche vormen: het is klaarblijkelijk dat een berg, toen hij langzamerhand werd opgeheven, natuurlijk bevolkt zou worden uit de omringende vlakten. Zoo is het met de bewoners van meren en poelen, uitgezonderd in zoo verre als eene groote gemakkelijkheid van vervoer de zelfde algemeene vormen over de geheele aarde heeft verspreid. Wij zien dit zelfde beginsel in de blinde dieren, die de holen van Amerika en van Europa bewonen. En het zal, geloof ik, overal blijken dat als er in twee landstreken, al zijn zij ook nog zoo ver van elkander gelegen, vele naverwante of vertegenwoordigende soorten voorkomen, daar ook tevens eenige volkomen gelijke soorten gevonden zullen worden, bewijzende dat in een vorig tijdperk er eene gemeenschap of eene verhuizing tusschen beide landen heeft plaats gehad. En waar vele naverwante soorten voorkomen, daar zullen ook vele vormen gevonden worden die door sommige natuurkundigen als verschillende soorten, en door anderen als rassen beschouwd worden: die twijfelachtige vormen toonen ons de stappen die de wijziging der wezens maakt.

Die betrekking tusschen de magt en de uitgebreidheid der verhuizing eener soort — hetzij in onze dagen hetzij in vorige tijden onder verschillende levensvoorwaarden — en het bestaan op andere punten der aarde van eene andere verwante soort, wordt ook in het algemeen en op eene andere wijze bewezen. Langen tijd voor mij heeft GOULD reeds opgemerkt dat er in die geslachten van vogels, welke over de geheele aarde verspreid zijn, ook vele soorten zijn die een zeer groot gebied hebben. Ik twijfel niet of dit is de algemeene regel, ofschoon hij moeijelijk te bewijzen is. Ten opzigte van zoogdieren zien wij hem treffend bewezen in de vleermuizen, en in geringeren graad ook in de *Felidae* en *Canidae*. Wij zien zulks ook als wij op de verspreiding van vlinders en kevers het oog vesti-

gen. Ook is het zoo met de meeste zoetwaterbewoners, waarvan zoo vele geslachten over de geheele wereld zijn verspreid, en waarvan zoo vele soorten een ontzaggelijk groot gebied hebben. Ik bedoel niet dat in de geslachten die over de geheele wereld zijn verspreid alle soorten een groot gebied hebben, of zelfs dat zij dooreen genomen in dat geval zijn, neen; ik bedoel slechts dat eenige soorten zeer ver zijn verspreid: want de gemakkelijkheid waarmede ver verspreide soorten veranderen en aanleiding geven tot het ontstaan van nieuwe vormen, zal grootelijks hare gemiddelde verspreiding bepalen. Bij voorbeeld: twee rassen van de zelfde soort bewonen Amerika en Europa; de soort heeft derhalve een zeer groot gebied; maar als hare veranderlijkheid een weinig grooter was geweest, zouden de twee rassen als verschillende soorten beschouwd geworden zijn, en het gebied zou derhalve veel beperkter zijn geworden. Nog minder heb ik bedoeld te zeggen dat eene soort, die klaarblijkelijk de magt heeft om over slagboomen heen te gaan en zich ver te verspreiden, zooals in het geval van sommige krachtig gevleugelde vogels, noodzakelijk een zeer groot gebied moet hebben. Geenszins, wij moeten niet vergeten dat er om een groot gebied te hebben niet slechts de magt om slagboomen over te trekken gevorderd wordt, maar ook de veel gewigtiger eigenschap om overwinnaar te kunnen blijven in den levensstrijd in een verwijderd land en met vreemde wezens. Maar, geloovende aan de leer dat alle soorten van een geslacht van een enkelen stamvader afstammen, ofschoon zij nu in alle deelen der aarde zijn verspreid, moeten wij vinden en ik geloof ook dat wij vinden dat het de regel is: eenige soorten ten minste hebben een zeer groot gebied, want het is noodzakelijk dat de ongewijzigde stam een groot gebied hebbe, dat hij gedurende zijne verspreiding gewijzigd worde, en zich zelf in verschillende omstandigheden plaatse, gunstig voor de verandering zijner nakomelingen, eerst in nieuwe rassen en ten laatste in nieuwe soorten.

Bij de beschouwing der verre verspreiding van zekere geslachten moeten wij in onze gedachten houden, dat eenigen zeer oud zijn en in een zeer lang verleden tijdperk uit een gemeenen stamvader moeten zijn ontsprongen. Er zal dus ruimschoots tijd zijn geweest voor groote veranderingen in het klimaat en in den bodem en in de middelen ter vervoer, en gevolgelijk voor de verhuizing van eenige soorten naar alle deelen der aarde, waar zij gewijzigd kunnen zijn geworden in verhouding tot hare nieuwe levensvoorwaarden. Oók is er, volgens geologische feiten, eenige reden om te gelooven dat de laagste wezens van elke klasse in het algemeen langzamer veranderen dan de hoogere vormen. Gevolgelijk zullen de lageren eene betere kans gehad hebben om ver verspreid te worden, en nogthans hunne zelfde soortkenmerken te behouden. Dit feit, gepaard met de omstandigheid dat de zaden en eijeren van vele lage vormen zeer klein zijn en zeer geschikt om ver vervoerd te worden, pleit zeer voor eene wet die reeds lang bekend is, maar het laatst door ALPH. DE CANDOLLE ten opzigte van de planten treffend verdedigd is, namelijk deze: dat hoe lager eene groep van bewerktuigde wezens staat op de ladder der natuur, des te beter is zij geschikt om zich ver te verspreiden.

Al deze dingen nu — namelijk: lage en langzaam veranderende vormen zijn het verst verspreid — sommige soorten van ver verspreide geslachten zijn eveneens ver verspreid — berg-, meer-, en moerasbewoners zijn, met de bovengemelde uitzonderingen, verwant aan die van het omringende lage of drooge land, ofschoon die woonplaatsen zoo hoogst verschillend zijn — de zeer naauwe betrekking onderling van de soorten die de eilanden van den zelfden archipel bewonen — bovenal de zeer groote verwantschap van de bewoners van elken archipel of van elk eiland tot die van het naaste vaste land — al die dingen zijn, dunkt mij, zeer onverklaarbaar uit het oogpunt van de gewone leer, dat elke soort afzonderlijk is geschapen, maar

zijn zeer gemakkelijk te verklaren uit het oogpunt dat de soorten ontstaan zijn uit een algemeenen stamvader, dat zij verhuisd zijn en vervolgens gewijzigd geworden en beter geschikt gemaakt voor hare nieuwe woonplaatsen.

OVERZIGT VAN HET VOORGAANDE EN VAN DIT HOOFDSTUK.

In deze beide hoofdstukken heb ik getracht te bewijzen dat er geene zwarigheid bestaat om te gelooven dat alle individuen eener soort, waar zij zich ook bevinden, afkomstig zijn van de zelfde stamouders. Het is waar, om dat geloof te verkrijgen moeten wij nooit vergeten hoe weinig wij weten van de uitwerkselen der veranderingen van het klimaat en van de hoogteligging des bodems boven het waterpas der zee, die voorzeker in den loop der tijden gebeurd zijn. Wij moeten ons herinneren hoe weinig wij weten van de vele en zeer bijzondere middelen van vervoer, die bij gelegenheid in werking zijn geweest; een onderwerp hetwelk nog bijna in 't geheel niet is bestudeerd. Wij moeten ons herinneren hoe dikwijls eene soort ver verspreid zal zijn geweest, en hoe zij vervolgens op deze of gene plaats uitgeroeid zal zijn geworden, zoodat er opene vakken in haar gebied ontstaan zijn. En ter bevestiging van ons geloof moge dienen, wat sommige natuurkundigen over de middenpunten van schepping hebben gezegd, en wat ons gebleken is ten opzigte van de belangrijkheid van slagboomen en de verspreiding van ondergeslachten, geslachten en familiën.

Ook ten opzigte van de soorten van het zelfde geslacht, die volgens mijne leer ver weg getrokken zijn uit hare geboorteplaats, dunkt mij niet dat de zwarigheden onoverkomelijk zijn, als wij in acht nemen hoeveel wij niet weten en hoe langzaam eenige vormen des levens veranderen, en dat er tijd genoeg geweest is voor hunne verhuizing. Het is waar, die zwarigheden zijn in dit en vele andere gevallen somtijds zeer groot.

Ten bewijze wat eene verandering van het klimaat kan doen, heb ik getracht te betoogen hoe groot de invloed van den ijstijd is geweest, die ik stellig geloof dat, zoo niet over de geheele aarde, dan toch ten minste in verreweg het grootste middenste gedeelte heeft geheerscht. En om te bewijzen hoe verschillend de middelen van vervoer zijn geweest die bij gelegenheid eene rol gespeeld hebben, heb ik de middelen ter verspreiding van zoetwaterbewoners eenigzins uitvoerig behandeld.

Indien de bezwaren, om aan te nemen dat in den langen loop des tijds de individuen van de zelfde soorten en ook van verwante soorten uit ééne bron zijn ontstaan, niet onoverkomelijk zijn, dan dunkt mij zijn alle groote hoofdfeiten der verspreiding over de aarde verklaarbaar uit het oogpunt dat er eene verhuizing, vooral van de heerschende vormen heeft plaats gehad, gepaard met opvolgende wijzigingen en de vermenigvuldiging der nieuwe vormen. Zoo begrijpen wij ook het hooge belang van slagboomen, hetzij van land of van water, die onze zoologische en botanische gewesten van elkander scheiden. Wij kunnen zoo het plaatselijke voorkomen van ondergeslachten, geslachten en familiën verklaren, en ook hoe het komt dat op verschillende aardbreedten, bij voorbeeld in Zuid-Amerika, de bewoners van de vlakten en der bergen, van de bosschen, moerassen en woestijnen zoo wonderbaar verwant aan elkander zijn, en ook eveneens verbonden zijn met de uitgestorvene soorten, die voorheen het zelfde vaste land bewoond hebben. Als wij ons herinneren hoe de wederzijdsche betrekking van het eene bewerktuigde wezen tot het andere de belangrijkste verhouding van allen is, dan kunnen wij begrijpen waarom twee gewesten, die bijna gelijke physische levensvoorwaarden hebben, dikwijls door zeer verschillende vormen bewoond worden. Immers, in verband met de lengte des tijds, die verloopen is sedert er nieuwe bewoners in een gewest aankwamen — in verband met den aard van den reisweg, die eenige vormen wel en anderen niet veroorloofde in zeker gewest aan te ko-

men — in verband met de omstandigheid of die welke aankwamen al of niet moesten mededingen en strijden tegen elkander en tegen de inboorlingen — in verband met de meerdere of mindere vatbaarheid der landverhuizers om gewijzigd te worden — in verband met dat alles is het klaarblijkelijk dat er eene eindelooze werking en terugwerking moet zijn geweest. Daarom moeten wij vinden, en werkelijk vinden wij ook, dat sommige groepen van wezens zeer veel en dat anderen slechts zeer weinig gewijzigd zijn; dat sommigen zeer talrijk geworden zijn, en dat anderen slechts in een klein getal bestaan.

Om de zelfde redenen kunnen wij ook begrijpen waarom, gelijk ik getracht heb te betoogen, de eilanden des oceaans slechts weinig bewoners hebben, maar waarom velen daarvan inheemsch of aan die eilanden bijzonder eigen zijn. Verder ook waarom, in verband met de middelen van vervoer, de eene groep van wezens zelfs in de zelfde klasse soorten heeft die allen inheemsch zijn, terwijl eene andere groep soorten heeft die allen aan andere werelddeelen gemeen zijn. Ook kunnen wij begrijpen waarom geheele groepen, zooals batrachiën en landzoogdieren, niet op eilanden voorkomen, terwijl zelfs de afgelegenste eilanden hunne bijzondere soorten van vliegende zoogdieren, vleermuizen, bezitten. Wij kunnen begrijpen waarom er eenige betrekking bestaat tusschen de aanwezigheid van zoogdieren en de diepte der zee tusschen een eiland en het vaste land. Wij kunnen begrijpen waarom alle bewoners van eenen archipel, hoewel soortelijk verschillend op de onderscheidene eilanden, naverwant zijn aan elkander, en ook, maar minder na, aan die van het naaste vaste land of van eene andere bron, waaruit de landverhuizers waarschijnlijk ontsprongen zijn. Wij kunnen begrijpen waarom er binnen twee omtrekken, hoe ver ook van elkander gelegen, eene wederkeerige verhouding moet bestaan in de aanwezigheid van de zelfde of gelijke soorten, van rassen, van twijfelachtige en van verschillende maar vertegenwoordigende soorten.

EDWARD FORBES beweerde dat er eene treffende overeenkomst bestaat in de wetten des levens door tijd en ruimte: dat is, de wetten die de opvolging der vormen in vorige tijdperken regelden, waren bijna volkomen de zelfden als die welke in den tegenwoordigen tijd de verschillen in de onderscheidene gewesten beheerschen. Dat blijkt door vele feiten. De duur van elke soort en van elke groep van soorten is onafgebroken, want de uitzonderingen op dien regel zijn zoo weinig, dat zij veilig geweten mogen worden aan de omstandigheid dat wij nog niet in eene tusschenlaag de vormen ontdekt hebben die ons ontbreken, maar die wel in boven- en benedenliggende lagen voorkomen. Zoo ook in de ruimte: de omtrek waarin eene soort of eene groep van soorten woont, is onafgebroken: de uitzonderingen, die niet zeldzaam zijn, mogen, gelijk ik getracht heb te bewijzen, daaraan geweten worden dat er eene verhuizing der soorten in vorige tijden is gebeurd, en dat de soorten die sommige plekken bewoonden uitgestorven zijn, zoodat er opene tusschenvakken ontstonden. Beide, in tijd en in ruimte, bereiken soorten en groepen van soorten hun toppunt van ontwikkeling. Groepen van soorten, behoorende òf tot zeker tijdvak òf tot zekeren omtrek worden somtijds door zeer onbeduidende kenmerken gekenschetst, zooals door het uitzigt of door de kleur. Als wij de lange rei van verloopene tijdperken beschouwen, en ook als wij het oog vestigen op verschillende gewesten der aarde, dan zien wij dat sommige schepselen zeer weinig verschillen; terwijl anderen, tot eene verschillende klasse of tot eene verschillende orde of zelfs slechts tot eene verschillende familie der zelfde klasse behoorende, grootelijks van elkander onderscheiden zijn. Beide, in tijd en in ruimte, veranderen de lagere leden eener klasse in het algemeen minder dan de hoogeren, doch in beide gevallen zijn er uitzonderingen op dien regel. Naar mijne leer zijn die verschillende verhoudingen in tijd en in ruimte verklaarbaar; want als wij de vormen des levens beschouwen die gedurende de opvolgende

tijdperken in het zelfde gedeelte der aarde veranderd zijn, en die welke veranderd zijn nadat zij naar andere gedeelten der aarde verhuisd waren — in beide gevallen zijn de vormen in elke klasse te zamen verbonden door eenen band, namelijk door dien van de afstamming. Hoe grooter de bloedverwantschap is van twee vormen des te nader staan zij in het algemeen bij elkander in tijd en in ruimte: in beide gevallen zijn de wetten der veranderlijkheid de zelfden geweest, en de wijzigingen zijn opgestapeld geworden door de zelfde magt van de natuurkeus.

DERTIENDE HOOFDSTUK.

OVER DE WEDERKEERIGE VERWANTSCHAPPEN DER BEWERKTUIGDE WEZENS. — OVER DE VORMLEER, DE KIEMLEER, EN DE WERKTUIGEN DIE IN BEGINSEL AANWEZIG ZIJN.

Over de rangschikking der groepen ondergeschikt aan groepen. — Het natuurlijke stelsel. — Regelen en moeijelijkheden der rangschikking verklaard uit de leer van afkomst met wijzigingen. — Over de rangschikking van rassen. — De afkomst wordt altijd bij de rangschikking in acht genomen. — Gelijke en aangenomene kenmerken. — Over de algemeene, de zamengestelde en de uiteenloopende verwantschappen. — De uitsterving scheidt en bepaaldt de groepen. — Over de vormleer. — Gelijke vormen van leden der zelfde klasse en van gedeelten van het zelfde individu. — Over de kiemleer. — Hare wetten zijn te verklaren uit de veranderingen die niet in jeugdigen leeftijd verschijnen, maar wel op een leeftijd van het individu, overeenkomende met dien van de ouders. — Werktuigen die in beginsel aanwezig zijn. — Verklaring van hunnen oorsprong, — Overzigt.

Sedert den dageraad des levens worden alle bewerktuigde wezens bevonden in mindere of meerdere mate op elkander te gelijken, zoodat zij in groepen gerangschikt kunnen worden. Die rangschikking is volstrekt niet willekeurig, gelijk de rangschikking der sterren in sterrebeelden. Het bestaan van groepen zou van eene zeer eenvoudige beteekenis zijn, indien de eene groep uitsluitend geschikt was om op het land te wonen, de andere om in het water te leven, eene derde om vleesch, eene vierde om planten te eten. Doch zoo is het volstrekt niet. Het is algemeen bekend hoe zelfs leden van de zelfde

ondergroep verschillende gewoonten hebben. In het tweede en in het vierde hoofdstuk, over de veranderlijkheid en over de natuurkeus, heb ik getracht te bewijzen dat het de ver verspreide, de algemeene, dat is de heerschende soort van het heerschende, dat is het grootste geslacht is, die het meest verandert. De rassen of wordende soorten worden ten laatste in nieuwe en verschillende soorten veranderd, en dezen, ten gevolge van de erfelijkheid, streven om andere nieuwe en heerschende soorten voort te brengen. Gevolgelijk streven de groepen die nu groot zijn en veelal vele heerschende soorten bevatten, om al grooter en grooter te worden. Verder trachtte ik te bewijzen dat er onder de veranderende afstammelingen eener soort, die zooveel plaatsen als slechts mogelijk is in de huishouding der natuur trachten in te nemen, een voortdurend streven bestaat om hunne kenmerken te verspreiden. Die uitkomst werd gesteund door het zien van de menigvuldige verschillende vormen des levens, die binnen een kleinen omtrek met elkander mededingen, en ook door zekere feiten in het inheemsch worden in een bepaald gewest.

Ook poogde ik te bewijzen dat er een standvastig streven bestaat in de vormen die toenemen in getal, en die hunne kenmerken uitspreiden, om de minder uiteengespreide, de minder verbeterde en de oudere vormen te verdringen en uit te roeijen. Ik verzoek den lezer de teekening nogmaals uit te slaan, die wij in het vierde hoofdstuk gebruikt hebben om al die verschillende beschouwingen te verklaren. Hij zal daaruit zien dat het eene onvermijdelijke zaak is, dat de gewijzigde afstammelingen van eenen stamvader verdeeld worden in groepen ondergeschikt aan groepen. Elke letter op de bovenste lijn onzer teekening stelt een geslacht uit verscheidene soorten bestaande voor. Alle geslachten dier lijn vormen te zamen eene klasse, want allen zijn afstammelingen van een ouden, maar nooit gezienen stamvader, en hebben gevolgelijk iets in het gemeen geërfd. Doch de drie geslachten aan den linker

kant hebben, volgens deze stelling, meer wat aan alle drie gemeen is, en vormen eene onderfamilie, onderscheiden van die welke de naaste twee geslachten, regts, bevat, die eerst van een gemeenen stamvader op de vijfden trap van afstamming zijn ontsprongen. Die vijf geslachten hebben derhalve ook veel, ofschoon minder, onderling gemeen, en zij vormen eene familie, verschillende van die welke de drie geslachten bevat nog verder naar den regterkant staande, en welke in een vroeger tijdperk ontstaan zijn. En al die geslachten uit A ontsprongen vormen eene orde, verschillend van de geslachten uit I afkomstig. Zoodat wij hier vele soorten die van een enkelen stamvader afstammen in geslachten gerangschikt hebben, en de geslachten zijn besloten in of ondergeschikt aan onderfamiliën, familiën en orden, allen tot eene klasse vereenigd. Op die wijze nu is naar mijne meening het groote feit in de natuurlijke historie te verklaren, namelijk dat groepen zijn ondergeschikt aan groepen.

De natuurkundigen trachten de soorten, geslachten en familiën in elke klasse te rangschikken naar het natuurlijke stelsel. Maar wat meent men met die uitdrukking, het natuurlijke stelsel? Sommige schrijvers beschouwen het slechts als eene lijst of een raam om daarin die levende wezens te rangschikken welke het meest op elkander gelijken, en om die welke ongelijk zijn van elkander af te scheiden. Anderen houden het voor een kunstmiddel om algemeene kenmerken op te sommen en wel zoo kort en beknopt mogelijk, dat is om in eene zinsnede de kenmerken op te geven van alle zoogdieren; in eene andere die van alle vleeschetende dieren; in eene volgende die van alle *Canidae;* en door er dan nog eene laatste zinsnede bij te voegen, in eens eene volkomene beschrijving van elke soort van hond te geven. De bruikbaarheid en nuttigheid van dat stelsel zijn niet te ontkennen. Maar er zijn natuurkundigen die meenen dat er door die uitdrukking "het natuurlijke stelsel" iets meer wordt bedoeld: zij gelooven dat het eene openbaring is

van het plan van den Schepper: doch wijl wij niet in staat zijn om tijd en ruimte te bevatten of het plan van den Schepper te kennen, zoo draagt zulk een geloof, dunkt mij, al zeer weinig bij tot de vermeerdering onzer kennis. Zulke uitdrukkingen — gelijk het beroemde gezegde van LINNAEUS, hetwelk wij dikwijls in min of meer verbloemden vorm herhaald vinden, namelijk dat de kenmerken het geslacht niet maken, maar dat het geslacht de kenmerken geeft — schijnen te willen zeggen dat er meer in onze rangschikking besloten is dan de gelijkheid alleen. Ik geloof volkomen dat er iets meer in besloten is, en dat gemeenschappelijkheid van afkomst — de eenige bekende oorzaak van de gelijkheid der bewerktuigde wezens — de geheime band is die de schepselen aaneen bindt door verschillende trappen van wijziging, die ten deele uit onze rangschikking blijken.

Laat ons nu de regelen nagaan die in de rangschikking gevolgd worden, en de moeijelijkheden die wij ontmoeten uit het oogpunt dat de rangschikking is òf eene schets van een onbekend scheppingsplan, òf eene lijst om algemeene kenmerken op te sommen, en de vormen die het meest op elkander gelijken bij elkander te plaatsen. Men zou kunnen meenen, en in oude tijden heeft men dat ook gemeend, dat die deelen der ligchaamsinrigting welke de zeden en gewoonten en tevens de algemeene plaats van elk wezen in de huishouding der natuur bepaalden, van het grootste gewigt in de rangschikking waren. Niets kan echter valscher zijn. Niemand houdt de uitwendige gelijkheid van eene muis met eene spitsmuis, van eenen dugong met eenen walvisch, van eenen walvisch met eenen visch voor eene zaak van eenig belang. Die kenmerken, ofschoon zoo innig verbonden met het geheele leven van het dier, worden slechts als gelijke of toevallige overeenkomstigheden beschouwd. Zelfs mag het als een algemeene regel aangenomen worden, dat hoe geringer de betrekking is van eenig deel der bewerktuiging tot de bijzondere gewoonten van

het schepsel, des te belangrijker wordt zulk een deel voor de rangschikking. Zoo zegt OWEN, sprekende over den dugong: "De voortplantingwerktuigen, het minst van allen tot de gewoonten en het voedsel van het dier in verband staande, zijn het die ik altijd beschouwd heb als zijne ware verwantschappen het duidelijkst aanwijzende. Wij zijn in de wijzigingen dier werktuigen het minst blootgesteld aan het gevaar van een bijkomend kenmerk voor een wezenlijk te nemen." Zoo is het ook met de planten: hoe merkwaardig is het dat de werktuigen waardoor zij groeijen en zich ontwikkelen en waarvan haar geheele leven afhangt van zulk eene geringe beteekenis zijn, behalven in de eerste hoofdverdeelingen; terwijl de werktuigen ter voortplanting, met hun voortbrengsel, het zaad, van zulk een groot gewigt in de rangschikking zijn! Wij moeten daarom in de rangschikking niet vertrouwen op de gelijkheid in de deelen der bewerktuiging, hoe belangrijk zij ook zijn mogen voor het welzijn van het schepsel in betrekking tot de buitenwereld. Misschien is daardoor wel gedeeltelijk de omstandigheid ontstaan, dat bijna alle natuurkundigen met den meesten ijver zulke gelijke werktuigen die van een hoog physiologisch belang zijn, opzoeken. Het denkbeeld dat belangrijke werktuigen ook voor de rangschikking belangrijk zijn, is wel zeer algemeen, maar is evenwel verre van waar te zijn. Hunne belangrijkheid voor de rangschikking hangt, meen ik, slechts daarvan af of zij in geheele groepen van soorten standvastig aanwezig zijn; en de werktuigen, die dat zijn, behooren meest altijd tot de zulken die het meest aan veranderingen onderworpen zijn geweest, gedurende het tijdsverloop dat de soort voor hare levensvoorwaarden geschikt werd. Dat het physiologische belang van een werktuig geenszins zijne waarde in de rangschikking bepaalt, wordt reeds door het feit bewezen dat in verwante groepen, waarin het zelfde werktuig, dat, zooals wij met regt mogen vooronderstellen, in bijna allen het zelfde physiologische belang heeft, echter eene zeer verschillende waarde heeft in de rang-

schikking. Er is geen natuurkundige die de eene of andere groep heeft bestudeerd of dat feit moet hem getroffen hebben; ook spreekt bijna elk schrijver er over. Het zal genoeg zijn hier ROBERT BROWN aan te halen, die, over zekere werktuigen der *Proteaceae* sprekende, zegt: "dat hunne belangrijkheid in de rangschikking, gelijk die van al hunne deelen, niet slechts in dezen maar, zoo als ik vermoed, ook in elke natuurlijke familie zeer ongelijk en in sommige gevallen zoo goed als niets is." En in een ander werk zegt hij "de geslachten der *Connaraceae* verschillen in het bezit van een of meer vruchtbeginsels, ovariën; in het bezitten of het missen van eiwit, albumen; in de bloemplooijing, *Aestivatio*. Een van die kenmerken afzonderlijk genomen is veelal van een meer dan gewoon belang in de rangschikking, maar bij elkander genomen schijnen zij zelfs onvoldoende te zijn om *Cnestis* van *Connarus* te scheiden." En wil men een voorbeeld uit de klasse der insekten: in de groote afdeeling der vliesvleugeligen, *Hymenoptera*, zijn de voelsprieten, zooals WESTWOOD heeft opgemerkt, zeer standvastig altijd gelijk; in eene andere afdeeling verschillen zij zeer veel, en die verschillen zijn van zeer ondergeschikt belang in de rangschikking, en desniettemin zal er wel geen mensch beweren dat de voelsprieten in die twee afdeelingen van de zelfde orde van een ongelijk physiologisch belang zijn. Men zou eene menigte voorbeelden kunnen geven van de zeer onderscheidene waarde voor de rangschikking en wel van het zelfde belangrijke werktuig in de zelfde groep van schepselen.

Niemand zal beweren dat werktuigen, slechts in beginsel aanwezig of mislukt, van groot physiologisch belang zijn, en echter worden zulke werktuigen dikwijls van groot belang in de rangschikking. Niemand zal ontkennen dat de beginsels van tanden in de bovenkaak van jonge herkaauwende dieren, of zekere beenderen in onontwikkelden toestand in de pooten, van veel belang zijn in het aanwijzen van de groote verwantschap tusschen de herkaauwers, *Ruminatia*, en de dikhuidigen, *Pa-*

chydermata. ROBERT BROWN heeft er met aandrang op gewezen hoe belangrijk de onontwikkelde bloemen zijn in de rangschikking der grassen, *Gramineae.* Zoo zijn er vele voorbeelden te geven van kenmerken, afgeleid van deelen die als van een zeer gering physiologisch belang beschouwd moeten worden, maar die algemeen gerekend worden van een zeer groot belang in de bepaling van geheele groepen te zijn. Bij voorbeeld, of er al of niet een opene doorgang is van de neusgaten naar den mond, het eenige kenmerk hetwelk, volgens OWEN, de visschen van de kruipende dieren onderscheidt, — de bogt van den hoek der onderkaak van de buideldieren, *Marsupialia*, — de wijze waarop de vleugels van de insekten zijn opgevouwd — de kleur van zekere wieren, *Algae* — de gedeeltelijke vruchtbaarheid der bloemen van vele grassen — de natuur van het bekleedsel der huid, haar of vederen bij de gewervelde dieren. Indien het vogelbekdier, *Ornithorhynchus*, met vederen in plaats van met haar was bekleed, dan zou dat uitwendige en onbelangrijke kenmerk, dunkt mij, door de natuurkundigen beschouwd zijn geworden als een zeer belangrijk hulpmiddel in de bepaling van den graad van verwantschap die er bestaat tusschen dat wonderlijke schepsel en vogels en kruipende dieren, en als een bewijs dat ook de inrigting van inwendige en belangrijke werktuigen daarmede overeenstemde.

De waarde van onbeteekenende kenmerken voor de rangschikking hangt voornamelijk af van de omstandigheid of zij in betrekking staan tot verscheidene andere, min of meer belangrijke kenmerken. De waarde van eene verzameling van kenmerken is in de natuurlijke historie zeer aanzienlijk. Daarom, zooals dikwijls reeds is opgemerkt, kan eene soort zich van hare verwanten onderscheiden in verschillende kenmerken, zoowel van hoog physiologisch belang als in zulken die in alle opzigten den eersten rang innemen: en echter zal het voor ons niet twijfelachtig zijn, waar zij in de rangschikking geplaatst moet worden. Daarom ook is het gebleken dat eene

rangschikking, gegrond op een enkel kenmerk, hoe belangrijk het ook zijn mag, altijd gebrekkig is geweest; want geen enkel gedeelte der bewerktuiging is altijd en onveranderlijk standvastig. De waarde van eene verzameling van kenmerken, zelfs al is geen van allen zeer belangrijk, verklaart, dunkt mij, het gezegde van LINNAEUS "dat de kenmerken het geslacht niet maken, maar dat het geslacht de kenmerken geeft:" want die uitdrukking is, naar het schijnt, gegrond op de waardering van vele onbeteekende punten van overeenkomst, te gering om bepaald te kunnen worden. Zekere planten, tot de *Malphigiaceae* behoorende, dragen zoowel volkomene als onvolkomene bloemen, en in die laatsten, gelijk A. DE JUSSIEU heeft opgemerkt, "verdwijnen de meeste kenmerken eigen aan de soort, aan het geslacht, aan de familie, aan de klasse, en drijven dus den spot met onze rangschikking." Doch als *Aspicarpa* gedurende verscheidene jaren in Frankrijk slechts onvolkomene bloemen voortbragt, bloemen die zoo grootelijks in de belangrijkste punten afweken van den grondvorm der orde, nam RICHARD daaruit aanleiding, zooals DE JUSSIEU doet opmerken, om dit geslacht bij de *Malphigiaceae* te plaatsen. Dit geval schijnt mij toe een goed voorbeeld te zijn van den geest, die onze rangschikking somtijds noodzakelijk beheerscht.

De meeste natuurkundigen vragen niet naar de physiologische waarde der kenmerken, waarvan zij gebruik maken om eene groep te bepalen. Als zij een kenmerk aantreffen, gemeen aan een groot getal van vormen en niet gemeen aan anderen, beschouwen zij het als een van zeer groote waarde, en als het aan een kleiner getal gemeen is, maken zij er gebruik van als van een van ondergeschikt belang. Dat beginsel is door vele natuurkundigen onbewimpeld voor het ware verklaard, en door niemand krachtiger dan door den uitmuntenden kruidkenner AUG. ST. HILAIRE. Als zekere kenmerken altijd in verband met anderen gevonden worden, ofschoon de band die hen verbindt niet ontdekt kan worden, dan krijgt het eene waarde als soort-

kenmerk. Daar bij de meeste groepen van dieren belangrijke werktuigen, zooals die welke voor den bloedsomloop, voor de ademhaling, voor de voortteling dienen, bijna de zelfden zijn, zoo worden zij als zeer dienstig voor de rangschikking beschouwd; maar bij sommige groepen van dieren vindt men dat al die werktuigen — de belangrijksten voor het leven — kenmerken van eene zeer ondergeschikte waarde zijn.

Het is duidelijk waarom kenmerken afgeleid van het embryo even belangrijk kunnen zijn als die welke van het volwassene wezen worden afgeleid, want onze rangschikking omvat alle leeftijden van elke soort. Maar het is uit het gewone oogpunt geenszins duidelijk waarom de inrigting van het embryo zelfs van meer belang is voor de rangschikking dan die van het volwassene schepsel, hetwelk alleen eene belangrijke rol in de huishouding der natuur speelt. Door de groote natuurkundigen MILNE EDWARDS en AGASSIZ is er met aandrang op gewezen dat de kenmerken van het embryo de belangrijksten van allen zijn in de rangschikking der dieren; en die leer is vrij algemeen voor waar aangenomen. Ook zigtbaar bloeijende planten bewijzen haar, want de twee groote hoofdafdeelingen zijn gegrond op kenmerken van het embryo: op het getal en de plaatsing van de embryonale bladeren, de zaadlobben, *Cotyledones*, en op de wijze waarop het pluimpje, *Plumula*, en het worteltje, *Radicula*, zich ontwikkelen. In onze beschouwing der embryoos zullen wij zien waarom zulke kenmerken van zoo groote waarde zijn, uit het oogpunt dat de rangschikking niets anders moet zijn dan eene uitdrukking van de afstamming.

Ketenen of reeksen van verwantschappen hebben soms een grooten invloed op onze rangschikking. Niets is gemakkelijker dan eene menigte kenmerken op te sommen die aan alle vogels gemeen zijn; doch bij de schaaldieren, *Crustacea*, is zulks tot heden nog onmogelijk geweest. Er zijn schaaldieren, staande aan de beide einden der reeks, die naauwelijks in een enkel kenmerk op elkander gelijken; echter, de soorten die aan beide

einden staan, kunnen zonder tegenspraak bewezen worden — door dat zij volkomen verwant zijn aan anderen en zoo vervolgens — tot de klasse der schaaldieren te behooren, en niet tot eene andere klasse van gelede dieren, *Articulata*.

De verspreiding over de aarde is dikwijls, ofschoon misschien niet zeer logisch, bij de rangschikking in acht genomen, vooral bij die van zeer groote groepen van naverwante vormen. TEMMINCK beweerde de nuttigheid en zelfs de noodzakelijkheid van die handelwijze in het rangschikken van zekere groepen van vogels; door verscheidene insekten- en kruidkenners is zij gevolgd geworden.

Eindelijk, wat de betrekkelijke waarde van de verschillende groepen van soorten aangaat, orden, onderorden, familiën, onderfamiliën en geslachten, allen schijnen ten minste tot heden vrij willekeurig te zijn. Door verscheidene goede kruidkenners, onder anderen door BENTHAM, is die willekeurigheid in het regte daglicht gesteld. Bij de planten en insekten heeft men voorbeelden dat eene groep van vormen eerst door de natuurkundigen als een geslacht werd beschouwd en vervolgens opgevoerd werd tot den rang van eene onderfamilie of familie: En waarom dat? Niet omdat nadere onderzoekingen belangrijke verschillen der ligchaamsinrigting, die voorheen over het hoofd gezien waren, aan het licht gebragt hadden, maar slechts omdat er naderhand vele verwante soorten met slechts geringe verschillen ontdekt geworden zijn.

Al die hier behandelde regelen en hulpmiddelen en moeijelijkheden in de rangschikking zijn te verklaren — ten minste indien ik mij niet zeer bedrieg — uit het oogpunt dat het natuurlijke stelsel gegrond is op de afkomst met wijzigingen; dat de kenmerken, die de natuurkundigen beschouwen als de ware verwantschap van twee of meer soorten te bewijzen, de zulken zijn welke geërfd werden van den gemeenen stamvader; en in zooverre is de ware rangschikking niets dan eene lijst van afstamming, een geslachtboom, een stamboom. En verder,

dat gemeenschappelijkheid van afkomst de geheime band is die de natuurkundigen onbewust gezocht hebben, en dat hij niet is het eene of andere onbekende scheppingsplan, noch eene opsomming van algemeene kenmerken, noch het bijeenvoegen van gelijke en het scheiden van ongelijke voorwerpen.

Doch het is noodig dat ik mijne meening iets duidelijker te kennen geve. Ik geloof dat de regeling der plaatsen van de groepen in elke klasse, in de vereischte verhouding en betrekking tot de andere groepen, volstrekt genealogisch moet wezen, zal zij natuurlijk zijn. Maar ik geloof ook dat de som van het verschil in de onderscheidene takken van dien stamboom of in de groepen, ofschoon in den zelfden graad van bloedverwantschap tot den gemeenschappelijken stamvader staande, zeer groot kan zijn; wijl zulks een gevolg is van de verschillende graden waarin zij gewijzigd zijn geworden: en dit wordt uitgedrukt door de vormen die in verschillende geslachten, familiën of orden gerangschikt worden. De lezer zal mijne meening het best begrijpen, als hij de moeite neemt al weder de teekening in het vierde hoofdstuk ter hand te nemen. Wij willen vooronderstellen dat de letters A tot L verwante geslachten voorstellen, welke in den silurischen tijd leefden: en die geslachten zijn afkomstig van eene soort, die in een vroeger onbekend tijdperk bestond. De soorten van drie dier geslachten, A, F en I, hebben gewijzigde afstammelingen tot op den huidigen dag voortgebragt; zij worden voorgesteld door de vijftien geslachten a^{14} tot z^{14} op de bovenste dwarslijn. Al die gewijzigde afstammelingen van eene enkele soort zijn voorgesteld als bloedverwanten in den zelfden graad, op den zelfden trap van afkomst: men zou hen in den millioensten graad neven kunnen noemen, en echter verschillen zij grootelijks en in onderscheidene graden van elkander. De vormen die van A afkomstig en nu in twee of drie familiën verdeeld zijn, vormen eene orde, verschillend van die welke van I afkomstig en in twee familiën is verdeeld. Ook kunnen de bestaande en van A afkomstige soorten niet in het

zelfde geslacht met den stamvader A geplaatst worden, noch die van I met den stamvader I. Maar het bestaande geslacht F^{14} kan voorondersteld worden slechts weinig gewijzigd te zijn geworden, en zal dus bij den stamvader F gerangschikt mogen worden; even zoo als eenige weinige nog levende vormen tot silurische geslachten behooren. Zoodat de som of de waarde der verschillen tusschen bewerktuigde wezens, die allen in den zelfden graad van bloedverwantschap tot elkander staan, zeer onderscheiden is geworden. Desniettemin blijft toch de stamboom volkomen in zijn geheel en in zijne waarde, niet slechts ten opzigte van den tegenwoordigen tijd, maar ook van elk vorig tijdperk. Alle gewijzigde afstammelingen van A zullen gemeenschappelijk iets geërfd hebben van hunnen gemeenschappelijken stamvader: ook met die van I is het zelfde te vooronderstellen; en zoo zal het zijn met elken tak van afstammelingen in elk opvolgend tijdperk. Willen wij evenwel vooronderstellen dat sommige afstammelingen van A of van I zooveel gewijzigd zijn geworden dat zij min of meer volkomen de familietrekken verloren hebben, dan zullen ook hunne plaatsen in de natuurlijke rangschikking min of meer volkomen verloren zijn gegaan — gelijk somtijds met bestaande wezens het geval schijnt te zijn. Alle afstammelingen van F, langs de geheele lijn van afkomst, worden voorondersteld slechts zeer weinig gewijzigd te zijn geworden, en daarom vormen zij een enkel geslacht. Maar dit geslacht, ofschoon zeer afgezonderd staande, zal nog altijd zijn eigene standplaats tusschen de anderen bewaren; want F stond oorspronkelijk in kenmerken tusschen A en I; en de verschillende geslachten, afkomstig van die twee, zullen in zekere mate hunne kenmerken geërfd hebben. Voor zooverre het op papier mogelijk is, geeft onze teekening dus eene getrouwe voorstelling van het natuurlijke stelsel, hoewel zij natuurlijke veel te eenvoudig is. Indien wij niet zulk eene teekening gemaakt, maar slechts de namen der groepen op eene lijn geschreven hadden, zou het voorzeker veel minder mogelijk ge-

weest zijn om een denkbeeld van eene natuurlijke rangschikking te geven; en, gelijk bekend is, kan men niet in eene reeks op eene vlakke oppervlakte de verwantschappen voorstellen, welke wij in de natuur bij de wezens van de zelfde groep waarnemen. Naar mijn gevoelen is het natuurlijke stelsel dus niets anders dan een genealogische stamboom, doch de wijzigingen die de groepen ondergaan hebben, moeten uitgedrukt worden door hen te rangschikken in verschillende zoogenoemde geslachten, onderfamiliën, familiën, sectiën, orden en klassen.

Als een voorbeeld van iets dergelijks mogen wij op de talen wijzen. Bezaten wij een volkomene stamboom van de menschenrassen, dan zou zulk eene genealogische rangschikking voorzeker het beste middel aan de hand geven om de onderscheidene talen, die op aarde gesproken worden, te rangschikken; en als alle doode talen en alle tusschentalen of tongvallen er in opgenomen waren, zou zulk eene rangschikking, naar ik meen, de eenige mogelijke zijn. Het kan zijn dat eene zeer oude taal eenigzins veranderd is, en dat er slechts eenige nieuwe talen uit ontstaan zijn, terwijl anderen — ten gevolge van de verspreiding en opvolgende afzondering, en van den toestand der beschaving van de verschillende menschenrassen, afkomstig van een enkel ras — zeer veel veranderd zijn en aanleiding tot het ontstaan van vele nieuwe talen en tongvallen hebben gegeven. De onderscheidene graden van verschil in de talen van den zelfden stam zouden uitgedrukt moeten worden door groepen ondergeschikt aan groepen: doch de ware en alleen mogelijke rangschikking zou altijd die naar de afkomst blijven. En dat zou volstrekt natuurlijk zijn, wijl zulk eene rangschikking alle talen, dooden zoowel als levenden, door de naauwste verwantschappen zou vereenigen, en den oorsprong zoowel als den levensloop van elke tongval zou aangeven.

Ter bevestiging nu van onze leer slaan wij het oog op de rangschikking der rassen, die verondersteld worden of bekend zijn van eene enkele soort af te stammen. Die rassen worden

gerangschikt onder de soort, en de onderrassen onder de rassen; en bij onze tamme dieren zouden nog fijnere onderscheidingen gemaakt moeten worden, gelijk wij bij de duiven gezien hebben. Het is met rassen als met groepen en met soorten, namelijk gelijkheid van afstamming met verschillende wijzigingen. Bijna de zelfde regelen worden gevolgd in de rangschikking der rassen als in die der soorten. Er zijn schrijvers die op de noodzakelijkheid aangedrongen hebben dat de rassen in plaats van in een kunstmatig in een natuurlijk stelsel werden gerangschikt. Wij worden, bij voorbeeld, gewaarschuwd om niet twee verscheidenheden van den ananas, *Bromelia ananas*, bij elkander te plaatsen, eenig en alleen omdat de vruchten, ofschoon het belangrijkste gedeelte, toevallig bijna gelijk zijn. Niemand brengt de koolraap, *Brassica rapa*, en de gewone raap, *Brassica napus*, bijeen, ofschoon de eetbare en verdikte stengels zooveel op elkander gelijken. Dat gedeelte hetwelk bevonden wordt het standvastigst te zijn, wordt gebezigd om de rassen te onderscheiden. Zoo zegt de groote landbouwer MARSHALL, dat de hoorns van het rund in dit opzigt zeer dienstig zijn, omdat zij minder veranderlijk zijn dan de gedaante of de kleur van het ligchaam; terwijl de hoorns van schapen in dit geval veel minder bruikbaar zijn, omdat zij minder bestendig zijn. Ik vermoed dat als wij een echten stamboom der rassen bezaten, de genealogische rangschikking zou algemeen in dezen verkozen worden, en ook is zulks door eenige schrijvers beproefd. Want wij kunnen er zeker van zijn dat, hetzij er veel of weinig wijziging heeft plaats gehad, de erfelijkheid die vormen bijeen zal houden, welke in de meeste punten onderling overeenstemmen. Ofschoon er bij de tuimelaars eenige onderrassen zijn die van de anderen verschillen in het belangrijke kenmerk van een langeren bek, worden toch alle tuimelaars bijeengehouden door de gewoonte van te tuimelen, die aan allen gemeen is. Doch de kortbekkige tuimelaar heeft bijna of geheel die gewoonte verloren, en niettegen-

staande dat worden die tuimelaars zonder eenig beraad in de zelfde groep gehouden, omdat zij bloedverwanten en in eenige andere opzigten gelijk zijn. Als het bewezen kon worden dat de Hottentot van den Neger afstamde, dunkt mij zou hij in de Negergroep geplaatst worden, al hoeveel hij ook in kleur en andere belangrijke kenmerken van de Negers mag verschillen.

Ten opzigte van de soorten in den natuurstaat heeft iedere natuurkundige feitelijk de afstamming bij zijne rangschikking in acht genomen, want hij omvat in zijnen laagsten graad, dat is in de soort, de twee sexen: en hoe ontzaggelijk die somtijds in de belangrijkste kenmerken verschillen, is aan iederen natuurkenner bekend. Naauwelijks een enkel kenmerk is algemeen bij de mannetjes en bij de manwijven van zekere rankpootigen, *Cirripedia*, als zij volwassen zijn, en echter is er geen mensch die er aan denkt om hen te scheiden. De natuurkundige plaatst als ééne soort de verschillende larvetoestanden van het zelfde individu, hoeveel zij ook van elkander en van het volkomene dier mogen verschillen; en zoo doet hij ook met de zoogenoemde beurtelingsche of wisselgeneratiën van STEENSTRUP, die slechts in een technischen zin als het zelfde individu beschouwd kunnen worden. Hij neemt zelfs monsters in de soort op, en rassen, niet slechts omdat zij veel op den oudervorm gelijken, maar ook omdat zij daarvan afkomstig zijn. Hij die gelooft dat de *Primula vulgaris* afkomstig is van de *Primula veris*, of omgekeerd, beschouwt beiden als eene enkele soort en geeft er slechts eene enkele bepaling van. Zoodra het van drie orchideeën, *Monochantus*, *Myanthus* en *Catasetum*, die voorheen als drie verschillende soorten beschouwd geworden waren, bekend geworden was dat zij somtijds op de zelfde aar groeiden, werden zij oogenblikkelijk eene enkele soort genoemd.

Als derhalve de afkomst algemeen als grondslag der rangschikking van de individuen der zelfde soort gebezigd is geworden, ofschoon de mannetjes en de wijfjes en de larven soms

zeer verschillend zijn; en als zij ook daartoe gebezigd is in de rangschikking der rassen die zekere mate en soms wel eene zeer groote mate van wijziging ondergaan hebben — zal dan dat zelfde element van afkomst niet onopzettelijk en onbewust aangewend geworden zijn, in het plaatsen van soorten onder geslachten en van geslachten onder hoogere groepen, ofschoon de wijziging in deze gevallen grooter is geweest en langeren tijd heeft noodig gehad om te ontstaan? Ik geloof dat het zoo is, en kan op die wijze alleen de onderscheidene regelen begrijpen, die door onze beste systematici gevolgd zijn geworden. Wij bezitten geene geschrevene stamboomen: uit gemeenschappelijkheid van afkomst, uit de eene of andere gelijkheid blijkbaar, moeten wij zulke stamboomen zamenstellen. Daarom kiezen wij zulke kenmerken, welke, zoover wij kunnen oordeelen, het minste vatbaar zijn geweest om gewijzigd te worden in betrekking tot de levensvoorwaarden, waaraan elke soort is blootgesteld geweest. Daarom zijn in dit opzigt onontwikkelde of mislukte werktuigen even goed als en somtijds zelfs beter dan andere gedeelten der bewerktuiging. Wij vragen er niet naar of een kenmerk van weinig belang is — laat het slechts de bogt zijn van de kaak, de wijze waarop de vleugel van een insekt is opgevouwen, de vederen of het haar waarmede de huid is bedekt — als het doorblinkt in vele en verschillende soorten, vooral in zulken die eene zeer verschillende levenswijze voeren, dan is het van eene zeer groote waarde. Immers, wij kunnen zijne tegenwoordigheid in zooveel vormen, met zulke verschillende gewoonten, slechts verklaren door de erfenis van eenen gemeenschappelijken stamvader. In kleinigheden mogen wij dwalen: in de hoofdzaak voorzeker in dezen nooit. Als verschillende kenmerken bij elkander in zekere groep voorkomen, waarvan de individuen eene verschillende levenswijze voeren, dan kunnen wij zeker zijn dat die kenmerken eene erfenis zijn, ten gevolge van de gemeenschappelijkheid van afkomst. En wij weten dat zulke zaamverbondene en gemeen-

schappelijke kenmerken eene hooge waarde in de rangschikking hebben.

Wij kunnen begrijpen waarom eene soort of eene groep van soorten in verscheidene belangrijke kenmerken kan afwijken van hare bloedverwanten, en echter daarbij gerangschikt moet worden. Dit moet geschieden en geschiedt ook werkelijk zoolang zeker getal van kenmerken, al zijn zij nog zoo onbelangrijk, voldoende is om den band van gemeenschappelijke afkomst te vormen. Al hebben twee vormen geen enkel kenmerk gemeen, zoodra zij door eene keten van tusschenvormen vereenigd kunnen worden, blijkt daaruit hunne gemeenschappelijkheid van afkomst, en wij brengen hen allen tot de zelfde klasse. Wanneer wij werktuigen van hoog physiologisch belang vinden — zulken die tot onderhoud des levens dienen en veelal zeer standvastig zijn — dan hechten wij er eene bijzondere waarde aan; maar als die zelfde werktuigen in eene andere afdeeling of groep zeer verschillen, dan waarderen wij hen terstond veel minder. Wij zullen in het vervolg duidelijk zien waarom kenmerken van het embryo van zooveel gewigt in de rangschikking zijn. En de verspreiding over de aarde kan ook somtijds met nut worden aangewend in het rangschikken van groote en wijd uitgebreide geslachten, omdat alle soorten van het zelfde geslacht, die zeker afgezonderd gewest bewonen, naar alle waarschijnlijkheid van de zelfde stamouders afkomstig zijn.

Uit dit oogpunt kunnen wij ook de zeer belangrijke onderscheiding tusschen wezenlijke verwantschappen en onderlinge overeenkomstigheden, analogiën, begrijpen. LAMARCK vestigde het eerst de aandacht op dat onderscheid, en door MACLEAY en anderen is hij daarin nagevolgd. De overeenkomst in de gedaante des ligchaams en in de op vinnen gelijkende voorste ledematen tusschen den dugong, die een dikhuidig zoogdier is, en den walvisch, en de overeenkomst tusschen die beide zoogdieren en de visschen, is eene analogie. Bij de insekten vindt men daarvan vele voorbeelden: door zulk eene overeenkomst

misleid, plaatste zelfs LINNAEUS een insekt, tot de gelijkvleugeligen, *Homopterae*, behoorende, bij de vlinders. Wij zien iets dergelijks zelfs bij onze tamme dieren en planten, zooals in de verdikte stengels der gewone en der koolraap. De gelijkheid van den jagthond en van het renpaard is naauwelijks meer ingebeeld, dan de onderlinge overeenkomsten die door verschillende schrijvers tusschen zeer verschillende dieren zijn aangegeven. Naar mijn gevoelen, dat de kenmerken slechts in zooverre van wezenlijk belang voor de rangschikking zijn als zij de afkomst te kennen geven, is het duidelijk waarom overeenkomstige, analoge kenmerken, ofschoon zeer belangrijk voor het welzijn van het schepsel, toch bijna altijd zonder waarde zijn voor de rangschikking. Want dieren tot de meest verschillende lijnen van afstamming behoorende, kunnen gemakkelijk geschikt geworden zijn voor gelijke levensvoorwaarden, en zullen derhalve eene groote uitwendige overeenkomst aan den dag leggen; maar zulk eene analogie geeft hunne bloedverwantschap niet te kennen; neen, zij bewijst in vele gevallen dat zij van onderscheidene stammen zijn. Wij kunnen alzoo de schijnbare ongerijmdheid begrijpen, namelijk dat de zelfde kenmerken slechts analoog zijn, indien zekere klasse of orde met eene andere wordt vergeleken, maar dat zij eene wezenlijke verwantschap aanduiden, als de leden van de zelfde klasse of orde met elkander vergeleken worden. Zoo zijn de op vinnen gelijkende voorste ledematen en de ligchaamsgedaante slechts onderlinge overeenkomstigheden; zij zijn niets meer dan analoog, als de walvisschen met de visschen worden vergeleken: in beide klassen zijn zij kenmerken die bewijzen dat zij voor het zwemmen zijn geschikt. Doch de ligchaamsgedaante en de op vinnen gelijkende voorste ledematen dienen ons als kenmerken die de wezenlijke verwantschap van de verschillende leden der walvischfamilie tot elkander bewijzen. Want die waterzoogdieren komen in zooveel opzigten en kenmerken, groot en klein, overeen, dat wij niet mogen twijfelen of zij hebben hunne al-

gemeene ligchaamsgedaante en de inrigting hunner ledematen van een algemeenen stamvader geërfd. Ook bij de visschen is het zoo.

Daar de leden van verschillende klassen vaak door opvolgende geringe wijzigingen geschikt zijn geworden om onder bijna de zelfde of gelijke voorwaarden te leven — bij voorbeeld om te leven in de lucht, in het water of op het land — kunnen wij misschien begrijpen hoe het komt dat er somtijds eene overeenstemming in de getallen waargenomen is, tusschen de groepen van verschillende klassen. Een natuurkundige, door eene overeenstemming van dien aard in de eene of andere klasse getroffen, kan er gemakkelijk toe komen om zulk eene overeenstemming over een zeer grooten omvang uit te strekken, door willekeurig de waarde der groepen van andere klassen te verhoogen of te verlagen. De ondervinding bewijst ook dat die waardering tot heden volkomen willekeurig is geweest. En op die wijze zijn hoogst waarschijnlijk de septenaire, quinaire, quaternaire en ternaire rangen ontstaan.

Wijl de gewijzigde afstammelingen van heerschende, tot de grootere geslachten behoorende soorten de voordeelen erven welke de groepen waartoe zij behooren groot en hunne voorouders tot heerschers gemaakt hebben, zoo is het bijna zeker dat zij zich ver zullen verspreiden, en dat zij al meer en al meer plaatsen in de huishouding der natuur zullen innemen. De groote en heerschende groepen streven derhalve om toe te nemen in grootte, en gevolgelijk verdringen zij vele kleinere en zwakkere groepen. Zoo wordt ons het feit verstaanbaar dat alle bewerktuigde wezens, levenden en uitgestorvenen, bevat zijn in eenige weinige groote orden, in nog weiniger klassen, en eindelijk in een enkel groot natuurlijk stelsel. Als een treffend bewijs hoe gering de hooge groepen zijn in getal en hoe ver zij over de aarde zijn verspreid, moge het feit dienen, dat de ontdekking van Nieuw-Holland geen enkel insekt, tot eene nieuwe klasse behoorende, heeft doen kennen, en dat er daardoor slechts

twee of drie kleine orden van planten bij het reeds bekende plantenrijk zijn gevoegd geworden, zooals Dr. HOOKER mij mededeelt.

In het hoofdstuk over de geologische opvolging trachtte ik te bewijzen — uit de omstandigheid dat elke groep in het algemeen hare kenmerken zeer ver uiteengespreid heeft, gedurende den langen duur der wijzigingen die zij heeft ondergaan — hoe het komt dat de oudere vormen des levens vaak kenmerken vertoonen, die in zekere mate tusschen de bestaande groepen in het midden staan. Eenige oude tusschenvormen hebben nakomelingen voortgebragt, die, slechts weinig gewijzigd, nog heden ten dage bestaan. Uit de zoodanigen bestaan onze zoogenoemde "afwijkende of dobberende groepen." Hoe meer een vorm afwijkt, des te grooter moet naar mijne leer het getal van verbindende vormen, van schakels wezen die uitgestorven en verloren gegaan zijn. En wij hebben eenig bewijs dat zulke afwijkende vormen zeer veel door de uitroeijing geleden hebben, want zij worden gewoonlijk door slechts uiterst weinige soorten vertegenwoordigd: en bovendien, de soorten, die er nog bestaan, zijn veelal zeer verschillend van elkander, hetgeen eveneens op uitroeijing wijst. De geslachten *Ornithorhynchus* en *Lepidosiren* zouden niet minder afwijkend geweest zijn, indien elk door een dozijn soorten, in plaats van door slechts eene soort vertegenwoordigd werd. Doch zulk een rijkdom in soorten, zooals mij na onderzoek gebleken is, valt de afwijkende geslachten gewoonlijk niet ten deel. Wij kunnen, dunkt mij, dit feit slechts verklaren door de afwijkende vormen te beschouwen als gebrekkige, verzwakte groepen, die door gelukkiger mededingers in zoo verre zijn overwonnen, dat er slechts eenige leden bewaard zijn gebleven, en wel door een ongewonen zamenloop van gunstige omstandigheden.

WATERHOUSE heeft opgemerkt dat, als een lid van eene groep van dieren eene verwantschap tot eene volkomen verschillende groep vertoont, die verwantschap in de meeste gevallen

eene algemeene en niet eene bijzondere is. Zoo is, volgens bovengenoemden, onder de knaagdieren, *Rodentia*, de bizcacha het naast aan de buideldieren, *Marsupialia*, verwant; doch in de punten waarin dat dier tot de laatstgenoemde orde nadert, zijn zijne verwantschappen slechts algemeen, dat is niet meer in betrekking tot de eene soort van buideldieren dan tot de andere. Wijl men meent dat de punten van verwantschap van den bizcacha tot de buideldieren wezenlijk en niet slechts analoog zijn, zoo moeten zij, volgens mijne leer, als eene gemeenschappelijke erfenis beschouwd worden. Daarom moeten wij vooronderstellen òf dat alle knaagdieren met insluiting van den bizcacha van een zeer oud buideldier afstammen, hetwelk kenmerken moet gehad hebben die in zekeren graad stonden in het midden van die aller bestaande buideldieren; òf dat beiden, knaagdieren en buideldieren, afkomstig zijn van een gemeenschappelijken stamvader, en dat beide groepen sedert groote wijzigingen in verschillende rigtingen hebben ondergaan. Uit beide oogpunten mogen wij vooronderstellen dat de bizcacha erfelijk meer van het kenmerk zijns stamvaders overgehouden heeft dan de andere knaagdieren gedaan hebben; en derhalve zal hij niet bijzonder aan eenig bestaand buideldier verwant zijn, maar middellijk aan alle of aan bijna alle buideldieren, wijl hij gedeeltelijk de kenmerken van hun gemeenschappelijken stamvader of van een vorig lid der groep heeft bewaard. En aan den anderen kant gelijkt, ook zooals WATERHOUSE heeft opgemerkt, de wombat, *Phascolomys wombat*, niet het meest op eene soort, maar op de geheele orde der knaagdieren. In dit geval evenwel mogen wij vermoeden dat er slechts eene analoge gelijkheid bestaat, daaraan te danken dat die phascolomys voor de zelfde gewoonten als de knaagdieren geschikt geworden is. De oudere DE CANDOLLE heeft bijna gelijke opmerkingen gemaakt ten opzigte van de algemeene natuur der verwantschappen bij de verschillende orden van het plantenrijk.

Door de stelling dat de soorten die van een gemeenschap-

13*

pelijken stamvader afkomstig zijn, zich vermenigvuldigd hebben en trapgewijs hare kenmerken hebben uiteengespreid, daarbij gevoegd dat zij bij overerving eenige kenmerken gemeenschappelijk bewaard hebben, kunnen wij de zeer zamengestelde en zeer uiteenloopende verwantschappen verklaren, waardoor alle leden der zelfde familie of hoogere groep te zamen verbonden worden. Want de algemeene stamvader eener geheele familie of soort — nu door de uitsterving in verschillende groepen en ondergroepen verbrokkeld — zal eenigen zijner kenmerken, op verschillende wijzen en in onderscheidene graden gewijzigd, aan allen overgedragen hebben. Gevolgelijk zullen de verschillende soorten in eene verschillende mate aan elkander verwant zijn, zooals duidelijk op onze meer genoemde teekening wordt voorgesteld, door lijnen van eene verschillende lengte. Hoe moeijelijk is het niet om de bloedverwantschap van de leden eener oude adelijke familie zelfs met behulp van eenen stamboom te bewijzen, en zonder die hulp is zulks wel bijna onmogelijk. En daaruit kunnen wij nagaan hoeveel moeite het den natuurkundige gekost moet hebben, zonder hulp van eene teekening de verschillende verwantschappen te beschrijven, die hij tusschen de vele levende en uitgestorvene leden van de zelfde groote natuurlijke klasse ontdekte.

De uitsterving heeft, gelijk wij in het vierde hoofdstuk gezien hebben, eene groote rol gespeeld in het bepalen en in het wijder maken van de ruimte tusschen de onderscheidene groepen van elke klasse. Aan de zelfde oorzaak mogen wij zelfs het onderscheid van geheele klassen toeschrijven — bij voorbeeld dat hetwelk er bestaat tusschen de vogels en alle andere gewervelde dieren — door te gelooven dat vele oude vormen des leven volkomen verloren gegaan zijn, oude vormen, door welke de eerste stamvaders der vogelen voorheen verbonden waren met de eerste stamvaders van de andere klassen der gewervelde dieren. Daarentegen is er eene geringere uitsterving van die vormen des levens geweest welke eens de visschen met

de batrachiën verbonden. En er is nog eene geringere geweest in eenige andere klassen, zooals in die der schaaldieren, *Crustacea*, want daarin zijn de meest verschillende vormen nog te zamen verbonden door eene lange, maar verbrokene keten van verwantschappen. De uitsterving heeft de groepen slechts gescheiden; zij heeft geenszins de groepen gemaakt. Want indien elke vorm die ooit op aarde heeft geleefd, eens plotseling weder verscheen, zou het mogelijk zijn eene natuurlijke rangschikking, ten minste eene natuurlijke zamenvoeging te maken; ofschoon het volkomen onmogelijk zijn zou bepalingen te geven waardoor elke groep van andere groepen onderscheiden kon worden, wijl allen te zamen smelten en in elkander overgaan zouden, op de zelfde onmerkbare wijze als onze rassen tegenwoordig doen. Wij zullen zien dat dit waar is, indien wij al weder onze teekening ter hand nemen. De letters A tot L verbeelden elf silurische geslachten, waaronder eenigen zijn die groote groepen van gewijzigde nakomelingen hebben voortgebragt. Elke schakel tusschen die elf geslachten en hunnen eersten stamvader, en elke schakel tusschen alle takken en bij-takken van hunne afstammelingen moeten vooronderstelt worden nog te leven en de schakels zoo fijn te zijn als die tusschen de meest op elkander gelijkende rassen. In dit geval zou het volkomen onmogelijk zijn eene bepaling te geven, waardoor de onderscheidene leden van de verschillende groepen onderscheiden zouden kunnen worden van hunne digter bij staande onmiddellijke ouders, of deze ouders van hunnen ouden en onbekenden stamvader. Desniettemin blijft de natuurlijke schikking op onze teekening in hare waarde: alle vormen afkomstig van A of van I, zullen door de overerving iets gemeenschappelijks hebben. Twee takken van eenen boom kunnen door ons onderscheiden worden, niettegenstaande zij op de plaats van splitsing slechts één waren. Wij kunnen niet, zeide ik, de onderscheidene groepen bepalen, maar wij kunnen typen uitzoeken of vormen die de meeste kenmerken eener groep, zij moge klein

of groot zijn, vertoonen, en zoodoende een algemeen denkbeeld verkrijgen van de waarde der verschillen, die tusschen de groepen bestaan. Dat moet ons doel zijn als wij er ooit in slagen om alle vormen eener klasse te verzamelen, die ooit in tijd en ruimte hebben geleefd. Zekerlijk zal het ons nooit gelukken om zulk eene volkomene verzameling te maken. Desniettemin streven wij daarnaar in sommige klassen, en MILNE EDWARDS heeft niet lang geleden in eene zeer schoone verhandeling gewezen op het groote gewigt van het opsporen van grondvormen of typen, hetzij wij al of niet de groepen kunnen scheiden of bepalen, waartoe die typen behooren.

Wij hebben gezien dat de natuurkeus — die een gevolg is van den strijd voor het bestaan en die bijna onvermijdelijk aanleiding geeft tot uitsterving en tot uiteenspreiding der kenmerken bij de vele afstammelingen eener heerschende stamsoort — eene verklaring geeft van dat groote en algemeene feit in de verwantschappen aller bewerktuigde wezens, namelijk dat de groepen ondergeschikt zijn aan groepen. Wij maken gebruik van de afkomst om de individuen van beide sexen en van elken leeftijd, ofschoon zij weinig kenmerken gemeenschappelijk hebben, tot ééne soort bijeen te voegen. Wij bezigen de afkomst om rassen bijeen te voegen, hoeveel zij ook van hunne vooronders mogen verschillen. Ik geloof dat de afkomst de geheime band is die de natuurkundigen onder den naam van het natuurlijke stelsel gezocht hebben. Uit het oogpunt dat het natuurlijke stelsel niets is dan een genealogische stamboom, waarin de graden van verschil tusschen de afstammelingen van den gemeenschappelijken stamvader uitgedrukt worden door de woorden geslachten, familiën, orden, klassen, kunnen wij de regelen leeren kennen, welke wij genoodzaakt zijn in onze rangschikking te volgen. Wij kunnen nagaan waarom wij zekere gelijkheden hooger schatten dan anderen; waarom het ons geoorloofd is gebruik te maken van onontwikkelde en nuttelooze of van onbelangrijke werktuigen; waarom wij in het

vergelijken van eene groep met eene andere analoge kenmerken volkomen verwerpen, en echter van die zelfde kenmerken gebruik maken binnen de grenzen van de zelfde groep. Wij kunnen begrijpen hoe het komt dat alle levende en uitgestorvene vormen te zamen in één groot stelsel gerangschikt kunnen worden, en hoe de onderscheidene leden van elke klasse te zamen verbonden zijn door de meest zamengestelde en uiteenloopende verwantschappen. Wij zullen waarschijnlijk nimmer het digte weefsels van verwantschappen tusschen de leden van de eene of andere klasse kunnen ontwarren, maar als wij een bepaald doel in het oog hebben, en wij niet rondzien om een onbekend scheppingsplan te vinden, mogen wij hopen zekere, hoewel langzame voortgangen te zullen maken.

OVER DE VORMLEER, MORPHOLOGIE.

Wij hebben gezien dat de leden van de zelfde klasse, onafhankelijk van de wijze waarop zij leven, op elkander gelijken in het algemeene plan hunner bewerktuiging. Die gelijkheid wordt dikwijls door de uitdrukking "eenheid van grondvorm" te kennen gegeven, of wel door te zeggen dat de onderscheidene deelen en werktuigen van de verschillende soorten der klasse van éénen vorm, dat zij homoloog zijn. Dat alles wordt te zamen gevat onder den algemeenen naam van vormleer of morphologie. De morphologie is ongetwijfeld het belangrijkste gedeelte der natuurlijke historie, ja men mag haar de ziel der natuurlijke historie heeten. Wat is merkwaardiger dan dat de hand van den mensch, gevormd om aan te vatten, de voorpoot van den mol om te wroeten, het voorbeen van het paard, de zwempoot van den bruinvisch, en de vleugel van de vleermuis naar het zelfde patroon zijn gevormd en ingerigt, en dat zij de zelfde beenderen in de zelfde betrekkelijke liggingen bevatten? GEOFFROY ST. HILAIRE heeft nadrukkelijk gewezen op de groote

belangrijkheid van het betrekkelijke verband in gelijke werktuigen: de deelen mogen min of meer van vorm en voorkomen veranderen en echter blijven zij in de zelfde orde vereenigd en verbonden. Wij hebben, bij voorbeeld, nooit de beenderen van den arm en voorarm of die van de dij en het been van plaats veranderd gevonden. Daarom kan men de zelfde namen aan de overeenkomstige beenderen van zeer verschillende dieren geven. Wij vinden de zelfde groote wet in de inrigting van den mond der insekten. Wat schijnt meer te verschillen dan de lange opgewondene slurf van een nachtvlinder, de wonderlijk opgevouwde van eene bij of van eene weegluis, en de groote kaken van eenen kever? en echter zijn al die werktuigen, welke tot zulke verschillende einden dienen, gevormd door oneindig talrijke wijzigingen van eene bovenlip, *Mandibula*, en twee paar kaken, *Maxillae.* Eene zelfde wet regeert de inrigting van den mond en de pooten der schaaldieren. En ook bij de bloemen der planten is het eveneens.

Niets kan hoopeloozer zijn dan te trachten die gelijkheid van patroon bij de leden der zelfde klasse te verklaren door de leer van het doel, van de nuttigheid, van de eindoorzaken, in één woord door de teleologie. Het hoopelooze daarvan is vooral door OWEN in zijn belangrijk werk *On the Nature of limbs* bewezen. Uit het gewone oogpunt van de leer der onafhankelijke schepping van elk wezen kunnen wij slechts zeggen dat het zoo is, en dat het den Schepper behaagd heeft elk dier en elke plant zoo te maken.

Maar de verklaring is gemakkelijk, naar de leer der natuurkeus werkende door het uitkiezen van geringe wijzigingen — elke wijziging in het eene of andere opzigt nuttig zijnde voor den gewijzigden vorm; doch dikwijls, door het verband der deelen onderling, ook andere gedeelten der bewerktuiging aandoende. In veranderingen van dien aard zal er weinig of geen streven zijn om het oorspronkelijke patroon te wijzigen of om deelen te verplaatsen. De beenderen van eene ledemaat mogen in min-

dere of meerdere mate korter en breeder worden, en het lid langzamerhand in een dik vlies worden gewikkeld, zoodat het als een vin kan dienen, of het mag in eene poot met vliezen tusschen de teenen veranderen; alle of sommige beenderen mogen langer worden en het vlies dat hen verbindt mag uitgebreider worden, zoodat het als een vleugel kan dienen — en echter zal er met al die wijzigingen geen streven gepaard gaan om den stand of de ligging der beenderen, noch om het betrekkelijke verband der verschillende deelen te veranderen. Als wij vooronderstellen dat de oude stamvader, de architype, zooals hij genoemd mag worden, aller zoogdieren ledematen had volgens het algemeen bestaande patroon vervaardigd, voor welk doel zij ook moesten dienen, dan valt het ons in eens in het oog van welk eene groote beteekenis de gelijke inrigting der ledematen bij de geheele klasse is. Zoo is het ook met den mond der insekten: wij behoeven slechts te vooronderstellen dat hun algemeene stamvader eene bovenlip en twee paar kaken had, en dat die deelen zeer eenvoudig van vorm waren; en dan is de natuurkeus, werkende op een oorspronkelijk geschapenen vorm, de oorzaak van de oneindige verscheidenheid in de inrigting en in de verrigting der monden van de insekten. Het is evenwel begrijpelijk dat het algemeene patroon van een werktuig zoo verduisterd kan worden, dat het eindelijk verloren gaat, en wel door de vermindering, de atrophie; of door de volkomene mislukking, abortus, van zekere deelen; door het zamenlijmen of ineengroeijen van andere deelen; en door de verdubbeling of vermenigvuldiging van nog anderen — allen veranderingen die wij weten dat tot het gebied der mogelijkheid behooren. Zoo schijnt het algemeene patroon bijna verdwenen te zijn geweest in de zwempooten der uitgestorvene reusachtige hagedissen, *Ichthyosaurus*, en in den mond van zekere schaaldieren.

Ons tegenwoordig onderwerp heeft nog eene andere, niet minder merkwaardige zijde; namelijk de vergelijking niet van

het zelfde deel bij verschillende leden van de zelfde klasse, maar van verschillende deelen of werktuigen bij het zelfde individu. De meeste physiologen gelooven dat de schedelbeenderen homoloog zijn, dat is in getal en in betrekkelijke ligging tot elkander overeenkomende met de zamenstellende gedeelten van zekere wervelen. De voorste en achterste ledematen van elk lid der klasse zoowel van die der gewervelde dieren, *Vertebrata*, als van die der geleden, *Articulata*, zijn volkomen homoloog. Wij zien het zelfde in de wonderlijk zamengestelde kaken en pooten der schaaldieren, *Crustacea*. Bijna alle menschen weten dat in eene bloem de betrekkelijke stelling der bloembladeren, kelkbladeren, meeldraden en stempels, zoowel als de inwendige inrigting dier deelen verklaarbaar is uit het oogpunt dat zij bestaan uit bladeren die eene gedaanteverandering ondergaan hebben, die gemetamorphoseerd en in een spiraal gerangschikt zijn. Bij gedrogtelijke planten, bij monsters, vinden wij soms het onmiddellijke bewijs van de mogelijkheid dat het eene werktuig in het andere veranderd kan worden, en wij kunnen dagelijks bij embryoos van schaaldieren en van vele andere dieren en ook bij bloemen zien, dat werktuigen die, als zij rijp of volwassen geworden zijn, zeer verschillen, echter in den eersten tijd des levens en des wasdoms zeer gelijk aan elkander zijn.

Hoe onverklaarbaar zijn die feiten uit het gewone oogpunt eener onafhankelijke schepping? Waarom zouden de hersenen besloten zijn in eene doos uit zooveel en zoo buitengewoon gevormde beenstukken zamengesteld? OWEN heeft teregt opgemerkt dat het niet kan zijn opdat die beenstukken bij de baring der zoogdieren min of meer over elkander heen zouden kunnen schuiven; want waartoe zou de zelfde inrigting dan bij de schedels der vogelen gevonden worden? Waarom zouden er gelijke beenderen geschapen zijn in den vleugel en in den poot van eene vleermuis, werktuigen die tot zulk een verschillend doel dienen? Waarom zou een schaaldier, hetwelk een zeer zamengestelden

en uit vele deelen bestaanden mond heeft, ten gevolge daarvan altijd een geringer getal van pooten hebben; en omgekeerd, waarom zou een schaaldier met vele pooten een eenvoudigen mond hebben? Waarom zouden de bloembladeren, kelkbladeren, meeldraden en stempels eener bloem, hoewel ingerigt tot zoo verschillende einden, echter allen volgens het zelfde patroon zijn gebouwd?

En hoe voldoende kunnen wij naar de leer der natuurkeus op al die vragen antwoorden! Bij de gewervelde dieren zien wij eene reeks van inwendige wervelen, die zekere uitsteeksels en aanhangsels bezitten. Bij de gelede dieren zien wij het ligchaam in eene reeks van geledingen verdeeld. Bij de zigtbaar bloeijende planten zien wij eene reeks van spiraalgewijs staande bladeren. Eene eindelooze herhaling van het zelfde deel of werktuig is, gelijk OWEN heeft opgemerkt, het algemeene kenmerk van alle lage of weinig gewijzigde vormen. Derhalve mogen wij gelooven dat de onbekende stamvader der gewervelde dieren vele wervelen bezat; de onbekende stamvader der gelede dieren vele geledingen; de onbekende stamvader der zigtbaar bloeijende planten vele spiralen van bladeren. Wij hebben in een vorig hoofdstuk gezien dat zulke deelen die veelvuldig voorkomen zeer vatbaar zijn om in getal en in inrigting te veranderen; het is gevolgelijk zeer waarschijnlijk dat de natuurkeus gedurende den langen loop der wijzigingen gewerkt zal hebben op zeker getal van oorspronkelijk gelijke en vaak herhaalde dingen, en dat zij die voor de meest verschillende einden geschikt gemaakt zal hebben. En daar de geheele opstapeling van wijzigingen langzamerhand gebeurd is, behoeft het ons niet te verwonderen als wij in zulke deelen of werktuigen zekere mate van oorspronkelijke gelijkheid ontdekken: eene gelijkheid die door de erfelijkheid bewaard gebleven is.

Ofschoon wij bij de weekdieren, *Mollusca*, eene gelijkheid in de deelen eener soort met die eener andere en verschillende soort mogen vinden, kunnen wij toch slechts weinig reeksen

van gelijkheden aanwijzen; dat is, wij zijn zelden in staat om te zeggen dat een deel of een werktuig homoloog is met een ander in het zelfde individu. Ook kunnen wij nagaan dat het zoo moet zijn, want bij de weekdieren, zelfs bij de laagste leden der klasse, vinden wij bij lange na zulk eene eindelooze herhaling van het eene of andere deel niet als wij in de andere groote klassen van het dieren- en plantenrijk aantreffen.

Vele natuurkundigen spreken dikwijls over den schedel als uit gemetamorphoseerde, van gedaante veranderde wervelen bestaande; over de kaken der krabben als gemetamorphoseerde pooten; over de meeldraden en stempels der bloemen als gemetamorphoseerde bladeren. Volgens Prof. HUXLEY zou het in deze gevallen veel juister zijn te spreken van schedel en wervelen beiden, van kaken en pooten beiden, van meeldraden en bladeren beiden, als dingen die gemetamorphoseerd waren geworden, niet de eene uit de andere, maar uit een algemeen element. Doch die natuurkundigen gebruiken evenwel de bovengemelde spreekwijze slechts in eenen beeldsprakigen zin: zij meenen volstrekt niet dat gedurende eene lange reeks van generatiën oorspronkelijke werktuigen van de eene of andere soort — wervelen in het eene geval en pooten in het andere — werkelijk veranderd geworden zijn in eenen schedel en in kaken. En echter is het zoo duidelijk dat er zulke veranderingen hebben plaats gehad, dat die natuurkundigen bijna er niet buiten kunnen eene uitdrukking te bezigen, die op geen andere wijze verstaan kan worden. Naar mijn gevoelen moet die uitdrukking in letterlijken zin worden gebezigd, en dan is het wonderlijke feit verklaard, bij voorbeeld dat van de kaken eener kreeft, die vele kenmerken van den stamvader heeft behouden. Immers ook de kaken zouden door de erfelijkheid hare voorouderlijke kenmerken volkomen behouden hebben, ware het niet dat zij werkelijk door de natuurkeus uit echte pooten gemetamorphoseerd waren geworden.

OVER DE KIEMLEER, EMBRYOLOGIE.

Wij hebben reeds bij eene vorige gelegenheid opgemerkt dat zekere werktuigen, die in den volwassenen staat zeer verschillen en tot onderscheidene einden dienen, in den embryonalen toestand volkomen op elkander gelijken. Ook de embryoos van onderscheidene dieren der zelfde klasse zijn soms treffend gelijk aan elkander: een beter bewijs hiervan is er niet dan de omstandigheid, door AGASSIZ vermeld, namelijk dat hij eens vergeten heeft om het embryo van een gewerveld dier op te schrijven, en dat hij nu niet in staat is om te zeggen of het een embryo is van een zoogdier, van eenen vogel of van een reptiel. De wormvormige larven van vliegen, nachtvlinders en kevers gelijken veel meer op elkander dan de volwassene insekten doen; doch in het geval van larven zijn de embryoos handelende, actieve wezens, en zijn voor eene bijzondere levenswijze geschikt. Een spoor van zulk eene embryonale gelijkheid blijft soms tot in een lateren leeftijd merkbaar: zoo gelijken vogels van het zelfde geslacht of van naverwante geslachten dikwijls op elkander in den eersten of tweeden vederdos, zoo als wij in de gevlekte vederen der jonge lijsters van alle soorten zien. De meeste soorten van het kattengeslacht zijn gestreept of gevlekt, en strepen zijn duidelijk op den jongen leeuw te onderscheiden. Somtijds, ofschoon zelden, zien wij ook iets dergelijks bij de planten: zoo zijn de embryonale bladeren van den gaspeldoorn, *Ulex*, en de eerste bladeren van sommige acaciaas, *Robinia*, gevind of verdeeld gelijk de gewone bladeren van de peulvruchten, *Leguminosa.*

De punten waarin de embryoos van zeer verschillende dieren der zelfde klasse op elkander gelijken, hebben veelal geen onmiddellijke betrekking tot hunne voorwaarden van bestaan. Wij kunnen, bij voorbeeld, niet veronderstellen dat de bijzondere loop der slagaderen ten opzigte van de kieuwspleten van de embryoos der

gewervelde dieren in betrekking staat tot gelijke levensvoorwaarden — het jonge zoogdier wordt gevoed in de baarmoeder; de jonge vogel in het ei dat in een nest ligt; de jonge kikvorsch in het schot onder water. Wij hebben niet meer redenen om aan zulk eene betrekking te gelooven, dan wij hebben om te gelooven dat de zelfde beenderen in de hand van een mensch, in de vleugel van eene vleermuis, en in de vin van eenen bruinvisch in betrekking staan tot gelijke levensvoorwaarden. Niemand zal veronderstellen dat de strepen van den jongen leeuw, of de vlekken van de jonge merel of zwarte lijster, *Merula vulgaris*, van eenig nut zijn voor die dieren, of in betrekking staan tot de levensvoorwaarden, waaraan zij onderworpen zijn.

Het geval is echter anders indien een dier gedurende een deel van zijn embryonalen leeftijd werkend, actief, is, en in zijne eigene behoeften moet voorzien. Dat tijdperk van handelen mag vroeger of later in het leven intreden, maar als het komt dan is de larve ook even volkomen en doelmatig geschikt voor zijne levensvoorwaarden als een volwassen dier. Door zulk een bijzonder geschikt zijn, wordt de gelijkheid van de larven of handelende embryoos van alle verwante dieren somtijds zeer verduisterd. Er zijn voorbeelden te geven van de larven van twee soorten of van twee groepen van soorten, die evenveel of zelfs meer van elkander verschillen dan hunne volwassene ouders doen. In de meeste gevallen blijkt echter bij alle larven, ofschoon zij actief zijn, toch de wet van algemeene gelijkheid der embryoos. De rankpootigen, *Cirripedia*, geven ons daarvan een goed voorbeeld: zelfs de beroemde CUVIER ontdekte niet dat eene zeepuist, *Balanus*, een schaaldier was, wat zij ongetwijfeld is: een enkele blik op de larven bewijst dat dit op eene onmiskenbare wijze het geval is. En de twee groote hoofdverdeelingen der rankpootigen, de gesteelden, *Pedunculata* en de zittenden, *Sessile*, die zoo veel in het uitwendige voorkomen verschillen, hebben larven die in al hunne toestanden naauwelijks van elkander te onderscheiden zijn.

In het algemeen wordt een embryo hooger bewerktuigd, hoe meer het zich ontwikkelt. Ik bezig deze uitdrukking niettegenstaande ik weet dat het bijna onmogelijk is goed te bepalen wat hoog of laag is in de bewerktuiging. Doch er is waarschijnlijk niemand die betwisten zal dat de vlinder hooger staat dan de rups. In sommige gevallen evenwel wordt het volwassene dier beschouwd lager te staan dan de larve, zooals bij zekere tot de schaaldieren behoorende woekerdieren. Laat ons nogmaals het oog op de cirripeden vestigen. In den eersten toestand hebben de larven drie paar pooten, een zeer eenvoudig en enkelvoudig oog, en een slurfvormigen mond, waarmede zij veel voedsel opnemen, want zij worden schielijk grooter. In den tweeden toestand, aan den poptoestand des vlinders beantwoordende, hebben zij zes paar heerlijk ingerigte zwempooten, een paar prachtig zamengestelde oogen, en zeer fraai gevormde voelers of sprieten; maar zij hebben een geslotenen en onvolkomenen mond, en kunnen geen voedsel tot zich nemen: hunne bezigheid in dien toestand is, om door hunne wel ontwikkelde zintuigen te zoeken en door hunne groote vermogens om te zwemmen te bereiken eene geschikte plaats waar zij zich kunnen vasthechten om hunne laatste gedaanteverandering te ondergaan. Als dat gebeurd is zitten zij voor hun geheele volgend levend vast: hunne pooten worden in grijpwerktuigen veranderd, en zij verkrijgen weder een wel bewerktuigden mond, doch zij hebben geen sprieten; hunne twee oogen worden in eene kleine enkelvoudige en zeer eenvoudige oogvlek veranderd. In dezen laatsten en volwassenen toestand kunnen de cirripeden zoowel hooger als lager ontwikkeld beschouwd worden dan zij in den larve-toestand waren. Maar bij sommige geslachten worden de larven ontwikkeld òf tot manwijven, die de gewone ligchaamsinrigting bezitten, òf tot wezens die ik "complementaire mannetjes" heb geheeten, en bij die laatsten is er voorzeker teruggang in de ontwikkeling: want zulk een mannetje is niets meer dan een zak, die slechts korten tijd leeft

en noch mond, noch maag, noch eenig ander belangrijk werktuig bezit, uitgezonderd die welke voor de voortteling dienen.

Wij zijn zoo gewoon om een verschil te zien tusschen het embryo en het volwassene dier, en eveneens eene groote gelijkheid in de embryoos van zeer verschillende dieren der zelfde klasse, dat wij genoopt worden om die feiten te beschouwen als een noodzakelijk gevolg van het verband der deelen in den toestand van ontwikkeling. Doch er is geen reden te bedenken waarom, bij voorbeeld, de vleugel van eene vleermuis of de vin van eenen bruinvisch niet in het klein geschetst zouden kunnen zijn, zoodra de eene of andere inrigting in het embryo zigtbaar werd. En in eenige geheele groepen van dieren, als ook bij zekere leden van andere groepen verschilt het embryo in geen enkel tijdperk veel van het volwassene dier. Zoo zegt OWEN van de zoogenoemde inktvisschen of kraken, *Sepia:* "hier bestaat geen metamorphose: het karakter der koppootigen, *Cephalopodia*, is reeds zigtbaar, lang voordat de deelen van het embryo gereed zijn." En van de spinnen, *Arachnidae*, zegt de zelfde geleerde : "er is hier niets wat den naam van metamorphose verdient." De larven van insekten, hetzij dat zij geschikt zijn voor verschillende werkzaamheden, het zij dat zij volkomen onwerkzaam zijn en door hunne ouders gevoed worden, of dat zij leven te midden van het voedsel hetwelk zij behoeven, gaan bijna allen door eenen ontwikkelingstoestand waarin zij eene wormvormige gedaante hebben. Doch in eenige weinige gevallen, zooals van de bladluis, *Aphis*, zien wij geen spoor van dien wormvormigen toestand, gelijk blijkt uit de schoone afbeeldingen der ontwikkeling van dit insekt, die wij aan Prof. HUXLEY te danken hebben.

Hoe zijn die verschillende feiten in de embryologie — namelijk het zeer algemeene, maar niet streng doorgaande verschil in ligchaamsinrigting tusschen het embryo en het volwassene dier — de deelen van het zelfde individu die later zeer ongelijk worden en tot verschillende einden dienen, terwijl zij

in het embryo gelijk waren — de embryoos van verschillende soorten der zelfde klasse, die veelal, maar niet altijd, op elkander gelijken — de inrigting van het embryo, die niet naauw in betrekking staat tot zijne voorwaarden van bestaan, behalve als het embryo in zeker tijdperk zijns levens handelend wordt en in zijn eigen onderhoud moet voorzien — het embryo dat somtijds schijnbaar eene hoogere bewerktuiging bezit dan het volwassene dier waarin het ontwikkelt — hoe is dat alles te verklaren? Ik geloof op de volgende wijze, en wel uit de leer van afkomst met wijzigingen.

Men heeft vaak vermoed, misschien omdat de embryoos niet zelden in een zeer vroeg tijdperk eene monsterachtige gedaante verkrijgen, dat ook geringe veranderingen noodzakelijk in een zeer vroeg tijdperk moeten verschijnen. Doch de bewijzen daarvoor ontbreken ons. Het schijnt zelfs of het juist omgekeerd is, want het is bekend dat veefokkers niet in staat zijn ons stellig te verzekeren welke hoedanigheden of gedaante een jong dier zal verkrijgen, dan ingeval er reeds eenigen tijd na de geboorte verloopen is. Wij zien dit ook in onze eigene kinderen: wij kunnen niet vooruitzien of het kind groot of klein van gestalte zal worden en hoe zijne juiste gelaatstrekken eens zullen zijn. De vraag is niet op welken leeftijd eene verandering is begonnen, maar in welk tijdperk zij haar volle beslag heeft verkregen. De oorzaak kan gewerkt hebben, en ik geloof dat zij in het algemeen gewerkt heeft vóórdat het embryo was gevormd, en de verandering kan dus te wijten zijn aan de mannelijke en vrouwelijke sexuele elementen, die misschien veranderd of aangedaan waren door de levensvoorwaarden, waaraan elken ouder of hunne voorouders blootgesteld zijn geweest. En desniettemin, een in zulk een vroeg tijdperk teweeg gebragt uitwerksel, zelfs vóór de vorming van het embryo, kan laat in het leven te voorschijn komen: gelijk eene erfelijke ziekte, die slechts in den ouderdom voorkomt, aan den afstammeling, door het voortplantingstelsel van een der ouders,

wordt medegedeeld. Zoo ook, gelijk de hoorns van gekruiste runderen de gedaante verkrijgen van de hoorns der ouders. Voor het welzijn van een zeer jong dier, zoolang het in de baarmoeder blijft of in het ei, of zoolang als het door de ouden gevoederd en beschermd wordt, moet het volkomen onverschillig zijn of het zijne volkomene kenmerken een weinig vroeger of een weinig later in zijn leven verkrijgt. Het zal voor een vogel die zijn voedsel het best door middel van een langen bek bekomen kan, onverschillig zijn of hij al of niet een langen bek heeft, zoolang hij door zijne ouders wordt gevoederd. Daaruit nu besluit ik dat het zeer mogelijk is, dat elke opvolgende wijziging, waardoor elke soort hare tegenwoordige ligchaamsinrigting heeft verkregen, geschied zal zijn in een niet zeer vroeg tijdperk des levens; en eenige feiten, die wij bij onze huisdieren waarnemen, ondersteunen dat gevoelen. Maar in andere gevallen is het ook zeer mogelijk dat elke opvolgende wijziging of de meesten daarvan in een zeer vroeg levenstijdperk verschenen zijn.

Ik heb in het eerste hoofdstuk bewezen dat eene verandering, op zekeren leeftijd bij een dier gebeurd, waarschijnlijk op den daaraan beantwoordenden leeftijd bij zijne afstammelingen zal verschijnen. Sommige veranderingen kunnen ook slechts in zulk een overeenstemmend levenstijdperk te voorschijn komen; zooals bijzonderheden van de rups, de pop of de vlinder van den zijdeworm, of die van de hoorns van het rund. Maar buitendien geloof ik toch dat de bovengenoemde stelling waarheid is. Ik meen daarom in 't geheel niet dat zulks onveranderlijk het geval is; ik kan zelfs een vrij groot getal van voorbeelden geven van veranderingen die bij het kind in een vroeger levenstijdperk zijn voorgevallen dan bij de ouders.

Dit alles nu, dunkt mij, is genoeg om alle bovengenoemde groote feiten in de embryologie te verklaren. Doch laat ons eerst eenige dergelijke gevallen bij onze tamme rassen beschouwen. Eenige schrijvers, die over de honden handelen, beweren

dat de hazewind en de dog, ofschoon er zoo verschillend uitziende, werkelijk zeer naverwante rassen zijn, en waarschijnlijk van den zelfden voorvader afstammen. Daarom was ik zeer nieuwsgierig om te zien in hoeverre beider jongen van elkander verschilden. Door hondefokkers werd mij gezegd dat de jongen evenveel verschilden als de ouden, en oppervlakkig gezien schijnt zulks waarheid te zijn. Doch door naauwkeurige metingen van de ouden en van hunne jongen van zes dagen oud, bleek het mij dat de jongen betrekkelijk bij lange na niet zooveel verschilden als de ouden. Zoo werd mij ook gezegd dat de veulens van trekpaarden en van renpaarden evenveel als de volwassene dieren verschilden, en dat verwonderde mij zeer, wijl ik geloof dat het verschil tusschen die twee rassen slechts aan de kunstkeus te danken is. Doch door naauwkeurige metingen van twee merriën en twee veulens van beide rassen, bevond ik dat de veulens betrekkelijk lang zooveel niet verschilden als de merriën.

Wijl ik meen dat er geen twijfel aan bestaat of de onderscheidene tamme duiverassen zijn van slechts ééne wilde soort afkomstig, zoo vergeleek ik jonge duiven van verschillende rassen, binnen de twaalf uren nadat zij uitgekomen waren. Ik nam zorgvuldig de maat van den bek, de wijdte van de mondopening, de lengte van de neusgaten en van de oogleden, de lengte van de teenen en pooten, zoowel bij de wilde duif als bij kroppers, paauwstaarten, raadsheeren, mooren, meeuwtjes, postduiven en tuimelaars. Nu verschillen eenigen dier duiven, als zij volwassen zijn, zooveel in lengte en vorm van hare bekken, dat zij ongetwijfeld tot verschillende geslachten gerekend zouden worden, indien zij voortbrengselen der natuur waren. Doch als de nestvogels van die verschillende rassen op eene rei geplaatst werden, zouden — hoewel de meesten van elkander onderscheiden konden worden — echter hunne betrekkelijke verschillen in de boven opgesomde punten onvergelijkelijk veel geringer zijn dan bij de volwassene vogels. Sommige ken-

merkende verschillen — bij voorbeeld dat van de wijdte der mondopening — kunnen naauwelijks bij de jongen onderscheiden worden. Doch er was eene merkwaardige uitzondering op dien regel; want de jonge kortbekkige tuimelaar verschilde van de jonge wilde duif en van de jongen aller andere rassen in alle verhoudingen bijna evenveel als in den volwassenen toestand.

De twee bovengenoemde stellingen schijnen mij die feiten van de latere embryonale toestanden onzer tamme rassen te verklaren. Paarde- honde- en duivefokkers kiezen hunne paarden, honden en duiven, die zij ter voortteling bestemmen, als zij bijna volwassen zijn: het is hun onverschillig of de verlangde hoedanigheden en vormen vroeger of later in het leven verkregen zijn, als het volwassene dier die slechts bezit. De zoo even gemelde gevallen, vooral die van de duiven, schijnen te bewijzen dat de kenmerkende verschillen, die waarde geven aan elk ras, in het algemeen niet voor het eerst in een vroeg levenstijdperk zijn verschenen, en dat zij door de afstammelingen zijn geërfd in een daaraan beantwoordend, niet vroeg tijdperk des levens. Doch het geval van de kortbekkige tuimelaar, die binnen twaalf uren zijne bijzondere kenmerken reeds verkregen had, bewijst dat die regel niet zonder uitzonderingen is. Immers, die kenmerkende bijzonderheden moeten òf in een vroeger tijdperk dan gewoonlijk verschenen zijn, òf, als dat zoo niet is, moeten de verschillen erfelijk zijn, niet in een beantwoordend levenstijdperk maar in een vroeger.

Laat ons nu al het bovengezegde op soorten in den natuurstaat toepassen. Laat ons een geslacht van vogelen nemen, afkomstig, volgens mijne leer, van eene enkele stamsoort, en waarvan de verschillende nieuwe soorten door de natuurkeus gewijzigd zijn geworden in overeenstemming met hare verschillende gewoonten. Dus, door de vele geringe opvolgende veranderingen, die in zeker tijdperk des levens zijn gebeurd en die op een overeenstemmenden leeftijd geërfd werden, zullen de jongen van de nieuwe soort of van ons verondersteld ge-

slacht duidelijk streven om meer op elkander te gelijken dan de ouden doen, zooals wij gezien hebben dat met onze duiven het geval is. Wij mogen dit zelfs tot geheele familiën en klassen uitstrekken. De voorste ledematen, bij voorbeeld, die als pooten bij de stamsoort dienden, kunnen door eene menigte van wijzigingen geschikt geworden zijn om bij den eenen afstammeling als handen te dienen; bij een anderen als zwempooten; bij een derden als vleugels; en naar de bovenstaande leer — namelijk dat elke opvolgende wijziging in een laat tijdperk gebeurt en in een daaraan beantwoordend geërfd wordt — zullen de voorste ledematen van de embryoos der verschillende afstammelingen van de stamsoort nog altijd zeer veel op elkander gelijken, want zij zullen niet gewijzigd geworden zijn. Maar bij elke van onze nieuwe soorten zullen de embryonale voorste ledematen grootelijks verschillen van de voorste ledematen bij het volwassene dier: de ledematen van het laatste hebben eene groote wijziging in een later levenstijdperk ondergaan, en zijn daardoor in handen of in zwempooten of in vleugels veranderd geworden. Welk een invloed eene langdurige oefening of het gebruik aan den eenen kant, en het onbruik aan den anderen ook op het wijzigen van een werktuig kunnen hebben, het zal toch vooral op het volwassene dier werken, dat tot volle werkzaamheid is gekomen en in zijn eigen onderhoud moet voorzien. De daardoor veroorzaakte uitwerkselen zullen op een overeenkomstigen volwassenen leeftijd geërfd worden; terwijl het jong ongewijzigd zal blijven, of in minderen graad door de uitwerkselen van gebruik en onbruik gewijzigd wordt.

In sommige gevallen kunnen de veranderingen, door oorzaken die ons volkomen onbekend zijn, in een veel vroeger levenstijdperk verschijnen, of elke wijziging kan geërfd worden in een vroeger tijdperk dan waarin zij voor het eerst verscheen. In elk geval, zooals in dat van den jongen kortbekkigen tuimelaar, zal het jong of het embryo naauwkeurig op den rijpen

vorm gelijken. Wij hebben gezien dat dit de regel is bij zekere groepen van dieren, zooals bij de inktvisschen of kraken, *Sepia*, en bij de spinnen, en ook bij eenige leden van de groote klasse der insekten, bij de bladluizen, *Aphidae*. Ten opzigte van de eindoorzaak of het doel waarom het jong in deze gevallen geen gedaanteverandering ondergaat, of reeds in zijne eerste levenstijden volkomen op de ouden gelijkt, mogen wij aannemen dat dit om de volgende redenen gebeurt: Ten eerste omdat het jong gedurende de wijzigingen, die vele generatiën aaneen betreffen, in zijne eigene behoeften reeds in vroegen leeftijd moet voorzien. Ten tweede omdat het volkomen de zelfde levenswijze voert als de ouden. Immers in dit geval is het noodzakelijk voor het bestaan blijven der soort, dat het jong op de zelfde wijze ingerigt zij als de ouden, in overeenstemming met hunne gelijke gewoonten. Waarom evenwel het embryo geene verandering ondergaat, moet nog nader onderzocht worden, om verklaarbaar te zijn. Indien het aan den anderen kant voor het jong voordeelig was eene levenswijze te voeren, die in zekere mate afweek van die der ouden, en het hem gevolgelijk voordeelig was op eene eenigzins verschillende wijze ingerigt te zijn, dan zou het handelende jong of de larve door de natuurkeus gemakkelijk verschillend van de ouders gemaakt kunnen worden. Zulke verschillen nu kunnen ook in verband gebragt worden met opvolgende ontwikkelingtoestanden, zoodat de larve in den eersten toestand grootelijks van de larve in den tweeden kan verschillen, gelijk wij gezien hebben dat bij de rankpootigen het geval is. Het volwassene dier kan geschikt worden voor zeden of gewoonten waarin zekere werktuigen voor de plaatsverandering dienende, of zekere zintuigen nutteloos zijn, en in dit geval zou men kunnen zeggen dat de laatste gedaanteverandering een teruggang is, zooals wij ook bij de rankpootigen gezien hebben.

Wijl alle bewerktuigde wezens, uitgestorvenen en levenden, door de fijnste schakels met elkander verbonden zijn, zou de

beste en, indien onze verzamelingen volmaakt waren, inderdaad de eenig mogelijke rangschikking eene genealogische zijn. Reeds vroeger heb ik het gezegd: de afkomst is naar mijn gevoelen de band die de natuurkundigen gezocht hebben onder den naam van het natuurlijke stelsel. Uit dit oogpunt kunnen wij begrijpen hoe het komt dat in de oogen van de meeste natuurkundigen de inrigting van het embryo zelfs meer van belang is voor de rangschikking, dan die van het volwassene dier. Want het embryo is het dier in zijnen minst gewijzigden toestand, en in zooverre verkondigt het hoe zijn stamvader was ingerigt. Als twee groepen van dieren, hoeveel zij tegenwoordig ook in ligchaamsinrigting en in gewoonten mogen verschillen, de zelfde of gelijke embryonale toestanden doorloopen, kunnen wij zeker zijn dat beiden van de zelfde of van bijna gelijke stamouders afkomstig zijn, en dus in dien graad zijn verwant. Derhalve gemeenschappelijkheid van embryonale inrigting geeft gemeenschappelijkheid van afkomst te kennen. Zij zal die gemeenschappelijkheid van afkomst te kennen geven hoeveel de inrigting van het volwassene dier ook gewijzigd moge zijn: wij hebben gezien dat de rankpootigen door hunne larven in eens erkend kunnen worden als tot de groote klasse der schaaldieren te behooren. Wijl de embryonale toestand van elke soort en groep van soorten ons ten deele de inrigting toont van hare minst gewijzigde oude stamouders, wordt het ons duidelijk waarom oude en uitgestorvene vormen des levens moeten gelijken op de embryoos harer afstammelingen onder bestaande soorten. AGASSIZ gelooft dat dit eene wet der natuur is: ik moet evenwel bekennen dat ik slechts hoop te zien, dat die wet in het vervolg bewezen wordt waar te zijn. Zij kan in die gevallen alleen bewezen worden waarin de oude toestand, nu voorondersteld door de bestaande embryoos te worden vertegenwoordigd, niet onkenbaar is geworden door de vele wijzigingen, die in een zeer vroeg tijdperk zijn voorgevallen, of door dat de wijzigingen geërfd zijn geworden in

een vroeger tijdperk dan dat, waarin zij voor het eerst verschenen. Wij moeten ook niet vergeten dat de vooronderstelde wet van de gelijkheid der oude vormen met de embryoos der nieuwen zeer wel waar kan zijn, en echter, ten gevolge van het feit dat onze geologische kennis niet ver genoeg in den nacht der tijden dringt, nog voor langen tijd, ja misschien voor altijd onbewezen zal moeten blijven.

Zoo dus, geloof ik, zijn de hoofdfeiten der embryologie te verklaren door de leer van geringe wijzigingen die niet verschijnen bij de vele afstammelingen van een ouden stamvader, in een zeer vroeg levenstijdperk; ofschoon zij misschien veroorzaakt zijn in het allereerste, en geërfd worden in een beantwoordend, niet vroeg tijdperk. De waarde der embryologie wordt grooter indien wij dus het embryo beschouwen als een min of meer getrouw afbeeldsel van den algemeenen ouden vorm van elke groote klasse in het dierenrijk.

OVER DE WERKTUIGEN DIE SLECHTS IN BEGINSEL AANWEZIG OF MISLUKT ZIJN.

Werktuigen of deelen die slechts in beginsel aanwezig zijn, rudimentaire werktuigen; of wel die in omvang, kracht, vorm en dergelijken verminderd en afgenomen, die geatrophieerd zijn; of wel die mislukt zijn, geaborteerde werktuigen of deelen, komen zeer algemeen in de natuur voor, en dragen het merk der nutteloosheid. Zoo vindt men vaak rudimentaire borstklieren bij de mannetjes der zoogdieren; de bij-vleugel of duimvleugel der vogelen moet naar mijn gevoelen als een rudimentaire vinger beschouwd worden; bij vele slangen is eene kwab der longen in rudimentairen toestand, en bij andere slangen vindt men beginselen van het bekken en van achterste ledematen. Sommige gevallen van rudimentaire werktuigen zijn hoogst merkwaardig: de tanden bij het foetus van den wal-

visch, terwijl het volwassene dier geen enkele tand bezit; de tanden die nooit het tandvleesch doorboren in de bovenkaak onzer ongeborene kalven. Op goed gezag mogen wij aannemen dat er zelfs rudimentaire tanden ontdekt kunnen worden in de bekken van sommige embryonale vogels. Wat is duidelijker dan dat vleugels gevormd zijn om daarmede te vliegen, en echter bij hoeveel insekten zien wij vleugelen zoo afgenomen in grootte en gedaante, dat zij ten eenen male ongeschikt zijn om tot dat doel gebruikt te worden, en niet zelden zelfs liggen zij onder vast aaneen gegroeide vleugelschilden verborgen.

De beteekenis van zulke rudimentaire werktuigen is vaak duidelijk genoeg, en er zijn kevers van het zelfde geslacht en zelfs van de zelfde soort, die in alle opzigten op elkander gelijken, maar waarvan de eene volkomene vleugels heeft en de andere slechts beginselen van een vliesje — hier is het onmogelijk te twijfelen of die beginselen vertegenwoordigen vleugels. Rudimentaire werktuigen kunnen soms tot de zelfde verrigtingen dienen als wel ontwikkelden; zij zijn dan slechts kleiner of minder gebleven, in minderen graad ontwikkeld. Dit schijnt het geval te zijn met de borstklieren van de mannetjes der zoogdieren, want de voorbeelden zijn niet zeldzaam dat die werktuigen bij volwassene mannetjes wel ontwikkeld zijn geworden en melk afgescheiden hebben. Gewoonlijk vindt men vier wel ontwikkelde en twee rudimentaire tepels aan de uijers van het rund; doch bij onze tamme koeijen worden ook die twee somtijds ontwikkeld en geven melk. Bij planten van de zelfde soort vindt men soms slechts beginselen van bloembladeren, en somtijds zijn die deelen zeer wel ontwikkeld. Bij planten van gescheidene sexen hebben de mannelijke bloemen soms een beginsel van eenen stamper, en KÖLREUTER vond dat door zulke mannelijke planten met eene manwijvige soort te kruisen, die rudimentaire stamper in de basterden veel grooter werd: dit bewijst dat de rudimentaire en de wel ontwikkelde stampers eigenlijk de zelfden zijn.

Een tot twee einden dienend werktuig kan rudimentair worden of wel mislukken, aborteren, in het eene opzigt, en zelfs voor het belangrijkste doel waartoe het dient; en toch volkomen wel zijnen dienst voor het andere doel blijven bewijzen. Zoo dient de stamper bij de planten om mogelijk te maken dat het stuifmeel de eitjes kan bereiken, die in het vruchtbeginsel, *Ovarium*, aan den voet des stampers bewaard worden. De stamper bestaat uit den stempel gedragen door den stijl, maar bij sommige zamengestelden, *Compositae*, hebben de mannelijke bloemen, die, gelijk van zelf spreekt, niet bevrucht kunnen worden, een stamper die in rudimentairen toestand is, want hij wordt niet met eenen stempel gekroond, doch de stijl is wel ontwikkeld en is, gelijk bij de overige *Compositae*, met haartjes bedekt, dienende om het stuifmeel te schuijeren uit de omringende helmknopjes. Verder, een werktuig kan rudimentair worden voor het eene doel en tevens geschikt worden voor een ander: bij sommige visschen is de zwemblaas bijna nutteloos om als een werktuig dat den visch doet drijven, te dienen, maar is veranderd geworden in een wordend ademhalingswerktuig of long. En zulke voorbeelden zijn er meer.

Werktuigen, die, hoe gering ook ontwikkeld, toch gebruikt worden, mogen niet rudimentair geheeten worden: zij kunnen niet gezegd worden geatrophieerd of mislukt te zijn: zij moeten beschouwd worden in wordenden toestand, *in statu nascente* te zijn, en kunnen later door de natuurkeus in meerdere of mindere mate ontwikkeld worden. Rudimentaire werktuigen zijn de zoodanigen die wezenlijk nutteloos zijn, gelijk tanden die nooit het tandvleesch doorboren; waren zij nog minder ontwikkeld dan zouden zij ook nog minder nuttig zijn. Zij kunnen derhalve in hunnen tegenwoordigen toestand niet door de natuurkeus gevormd zijn geworden, want de natuurkeus werkt slechts op de bewaring van nuttige wijzigingen. Zij zijn, gelijk wij zullen zien, door de erfelijkheid bewaard gebleven, en wijzen op een vorigen toestand van hunnen bezitter. Het

is moeijelijk te bepalen wat wordende werktuigen zijn: wij kunnen natuurlijk niet voorspellen hoe een deel in de toekomst ontwikkeld zal worden, en wij kunnen niet weten of het nu in wordenden toestand is. En wat het verledene betreft, wezens met een werktuig in wordenden toestand zullen veelal verdrongen en uitgeroeid zijn door hunne voorouders, die een werktuig in meer volkomen toestand bezaten. De vleugel van de vetgans of pingoein, *Aptenodytes*, is zeer nuttig en dient voor eene vin; hij mag derhalve den wordenden toestand van den vogelvleugel voorstellen; — niet dat ik geloof dat dit het geval is — neen, het is waarschijnlijker een teruggegaan werktuig, gewijzigd voor eene nieuwe verrigting. De vleugel van de kiwi-kiwi, *Apteryx*, is nutteloos en waarlijk rudimentair. De borstklieren van den *Ornithorhynchus* kunnen misschien in vergelijking met die van de koe beschouwd worden als in wordenden toestand te zijn. De eijerdragende strooken van zekere rankpootigen, die slechts weinig ontwikkeld zijn en die de eitjes niet meer vasthouden, zijn wordende kieuwen.

Rudimentaire werktuigen van individuen der zelfde soort zijn zeer vatbaar om in de mate van ontwikkeling en in andere opzigten te verschillen. Bovendien verschilt bij naverwante soorten de graad waarin het zelfde werktuig reeds rudimentair geworden is nu en dan zeer veel. Dit laatste feit wordt ons zeer duidelijk voorgesteld in den toestand van de vleugelen der vrouwelijke nachtvlinders van zekere groepen. Ook kunnen rudimentaire werktuigen ten laatste nog aborteren, en dit verklaart ons hoe het komt dat wij bij een dier of eene plant soms geen spoor van een werktuig vinden, hoezeer de onderlinge overeenkomst, de analogie, ons het vinden van zulk een werktuig zou doen verwachten, en dat ook somwijlen in monsters van die soort wordt gevonden. Zoo vinden wij gewoonlijk bij de leeuwebek, *Antirrhinum*, geen beginsel van een vijfden meeldraad, doch somtijds ook wel. Bij het bestuderen van de gelijkheden van het zelfde deel der verschillende leden eener klasse is niets meer

gewoon of meer noodwendig dan het ontdekken van werktuigen die in beginsel aanwezig zijn. Dit wordt duidelijk bewezen door de afbeeldingen die wij aan OWEN te danken hebben van de beenderen in de pooten van het paard, het rund en den rhinoceros.

Het is een zeer merkwaardig feit dat er dikwijls rudimentaire werktuigen, zooals tanden in de bovenkaak van walvisschen en herkaauwende dieren, in het embryo ontdekt kunnen worden, die vervolgens volkomen verdwijnen. Ook is het, geloof ik, een algemeene regel dat een rudimentair werktuig of deel betrekkelijk grooter is dan andere deelen bij het embryo dan bij het volwassene dier: zoodat het werktuig in dien vroegen leeftijd minder rudimentair is of zelfs niet rudimentair geheeten kan worden. Daarom ook zegt men veelal dat een rudimentair werktuig van het volwassene dier in zijn rudimentairen toestand is gebleven.

Als wij over deze feiten ten opzigte van rudimentaire werktuigen nadenken, kan het niet anders of onze verwondering moet groot zijn. Immers de zelfde redenering die ons bewijst dat de meeste deelen en werktuigen uiterst geschikt zijn voor zekere einden, zegt ons even duidelijk dat die rudimentaire of mislukte werktuigen onvolkomen en nutteloos zijn. In werken over de natuurlijke historie vindt men gewoonlijk gezegd dat zulke rudimentaire werktuigen geschapen zijn "om de evenredigheid, de symmetrie, te bewaren" of "om getrouw te blijven aan het plan der natuur". Mij dunkt dat is geen verklaring, maar slechts eene vermelding van het feit. Zou het voldoende zijn te zeggen dat, omdat de planeten op elliptische banen rondom de zon wentelen, ook de manen den zelfden weg rondom de planeten loopen, om de evenredigheid te bewaren of om getrouw te blijven aan het plan der natuur? Er is een groot physioloog die de aanwezigheid van rudimentaire werktuigen verklaart door de vooronderstelling dat zij dienen om stoffen af te scheiden, die in te grooten overvloed aanwezig of na-

deelig voor de geheele bewerktuiging zijn. Maar mogen wij vooronderstellen dat het bijna onzigtbaar kleine tepeltje, hetwelk dikwijls den stamper in mannelijke bloemen vertegenwoordigt en slechts uit celweefsel is gevormd, op die wijze kan werken? Kunnen wij vooronderstellen dat de rudimentaire tanden, die vervolgens opgeslorpt, geabsorbeerd, worden, van eenigen dienst zullen zijn voor het schielijk groeijende embryonale kalf, door het afscheiden van kostelijken phosphorzuren kalk? Wanneer de eerste kootjes der vingers van den mensch afgezet zijn geworden, komen er somtijds onvolkomene nagels op de stompen der tweede kootjes: ik zou even gaarne gelooven dat die sporen van nagels zich vertoonen, niet ten gevolge van onbekende wetten des wasdoms, maar om eene hoornachtige stof af te scheiden, als te gelooven dat de rudimentaire nagels aan de vinnen van den manatus voor dat doel zijn gevormd!

Naar mijne leer van afkomst met wijzigingen is de oorsprong dier rudimentaire werktuigen eenvoudig genoeg te verklaren. Wij kennen eene menigte gevallen van rudimentaire werktuigen bij onze huisdieren en tuinplanten — zooals het stompje van eenen staart bij staartlooze rassen; het spoor van een oor bij oorlooze rassen; het voorkomen van zeer kleine waggelende hoorns bij hoornlooze runderrassen, vooral, volgens YOUATT, bij zeer jonge dieren; de geheele bloem der bloemkool. Dikwijls zien wij beginselen van verschillende deelen bij monsters. Doch ik twijfel of wel een dier gevallen eenig licht werpt op den oorsprong van rudimentaire werktuigen in den natuurstaat, meer namelijk dan te bewijzen dat er rudimenten kunnen worden voortgebragt: want ik twijfel of de soorten in den natuurstaat wel ooit plotselinge veranderingen ondergaan. Ik geloof dat het onbruik de groote werkende magt is geweest; dat het onbruik in de opvolgende generatiën geleid heeft tot den trapgewijzen teruggang van veranderende werktuigen, tot dat zij rudimentair waren geworden — zooals in het geval van

de oogen der dieren die in donkere holen leven, en in dat van de vleugelen der vogels die op eilanden des oceaans wonen, die zelden genoodzaakt werden om te vliegen en ten laatste het vermogen om te vliegen verloren hebben. Ook kan een werktuig dat onder zekere voorwaarden of in zekere omstandigheden nuttig is, in andere omstandigheden nadeelig worden, zooals de vleugels van kevers die op kleine en kale eilanden leven: en in dit geval zal de natuurkeus streven om zulk een werktuig te doen afnemen of teruggaan, totdat het onschadelijk en rudimentair is geworden.

Elke verandering in verrigting die door onmerkbaar kleine schreden tot stand gebragt kan worden, ligt in het bereik der natuurkeus, zoodat een werktuig hetwelk onder eene veranderde levenswijze nutteloos of schadelijk voor zeker doel is geworden, gewijzigd en voor een ander doel nuttig gemaakt kan worden. Of wel, een werktuig kan voor eene enkele van zijne vorige verrigtingen bewaard blijven. Als een werktuig nutteloos is geworden, kan het wel veranderlijk zijn, want zijne veranderingen zullen niet door de natuurkeus verhinderd worden. In welk levenstijdperk het onbruik of de keus een werktuig terug doet gaan — en dit zal gemeenlijk het geval zijn als het schepsel volwassen geworden of tot rijpheid gekomen is — de erfelijkheid op een overeenkomstigen leeftijd zal toch altijd het werktuig in zijn teruggeganen toestand op den zelfden leeftijd weder te voorschijn doen komen, en het zal gevolgelijk zelden reeds in het embryo aangedaan of teruggegaan zijn. Op die wijze is het ons begrijpelijk hoe het komt dat de rudimentaire werktuigen betrekkelijk grooter dan andere werktuigen zijn bij het embryo, en betrekkelijk kleiner bij het volwassene dier. Maar indien elke stap in den teruggang geërfd werd, niet op een overeenstemmenden leeftijd, maar in een zeer vroeg levenstijdperk — wat wij om goede redenen als mogelijk mogen aannemen — dan zal het rudimentaire deel de neiging vertoonen om volkomen verloren te gaan, en wij zullen derhalve

een geval van volkomene mislukking hebben. Ook zal — gelijk in een vorig hoofdstuk verklaard is — nog eene andere magt eene rol medespelen, namelijk deze, dat alle bouwstoffen die dienen om een werktuig zamen te stellen, dat geen nut voor den bezitter heeft, zooveel mogelijk uitgespaard worden, en die besparing zal medewerken om een rudimentair werktuig eindelijk volkomen verloren te doen gaan.

Wijl de aanwezigheid van rudimentaire werktuigen dus te danken is aan de erfelijkheid van elk deel der bewerktuiging, hetwelk lang heeft bestaan — kunnen wij uit het oogpunt eener genealogische rangschikking begrijpen waarom de systematici gevonden hebben dat rudimentaire deelen voor de rangschikking even nuttig, ja zelfs somtijds nog nuttiger zijn dan deelen van een groot physiologisch belang. Rudimentaire werktuigen kunnen vergeleken worden met de letters van een woord, die nog in de spelling behouden blijven, maar in de uitspraak verloren zijn gegaan, doch welke als eene sleutel dienen om de afleiding van het woord te doen kennen. Uit het oogpunt van eene afkomst met wijzigingen mogen wij besluiten dat het bestaan van werktuigen in een rudimentairen, onvolkomen en nutteloozen of wel volkomen mislukten toestand, verre van eene groote moeijelijkheid op te leveren — zooals zij ongetwijfeld uit het oogpunt eener onafhankelijke schepping doen — zelfs vooruit te verwachten was en uit de wetten der erfelijkheid te verklaren is.

OVERZIGT VAN DIT HOOFDSTUK.

In dit hoofdstuk heb ik getracht te bewijzen dat de volgende feiten op natuurlijke wijze te verklaren zijn uit het oogpunt van gemeenschappelijke bloedverwantschap aller vormen, die door de natuurkundigen als verwant worden beschouwd. Die feiten zijn: de ondergeschiktheid van de eene groep van be-

werktuigde wezens aan de andere door alle tijden heen; de aard der verwantschappen waardoor alle levende en uitgestorvene wezens vereenigd worden in een enkel groot stelsel; de regels die gevolgd en de zwarigheden die ontmoet worden door de natuurkundigen in hunne rangschikkingen; de waarde der kenmerken, of zij standvastig zijn, of van hoog physiologisch belang, of van het allerminste belang, of, zooals rudimentaire werktuigen, van geen belang hoegenaamd; het groote verschil in waarde tusschen overeenkomstige kenmerken en echte kenmerken van verwantschap; en dergelijken meer. Dezen grondslag der rangschikking beschouwende, moeten wij in gedachten houden dat de afkomst algemeen aangewend is geworden in het rangschikken van sexen, leeftijden en bekende rassen der zelfde soort, hoe verschillend zij ook zijn mogen. Strekken wij dat beginsel nog verder uit — de eenige wel bewezene oorzaak van gelijkheid der bewerktuigde wezens — dan zullen wij de beteekenis van het natuurlijke stelsel verstaan: wij zullen zien dat het niets anders is dan eene genealogische rangschikking, waarin de graden van verkregene verschillen gemerkt worden door de uitdrukkingen: rassen, soorten, geslachten, familiën, orden en klassen.

Uit dat zelfde beginsel van afkomst met wijzigingen worden ook alle groote feiten in de vormleer, morphologie, verklaarbaar: hetzij wij het zelfde patroon gevolgd zien in homologe werktuigen van de verschillende soorten eener klasse, hetzij in homologe deelen gebouwd naar het zelfde patroon van elk individu, dier of plant.

Uit het beginsel van opvolgende geringe wijzigingen die niet noodzakelijk of algemeen in een zeer vroeg levenstijdperk te voorschijn komen, en in een overeenkomstig tijdperk geërfd worden, kunnen wij de hoofdfeiten in de kiemleer, embryologie, verklaren. Die hoofdfeiten zijn: de gelijkheid in een embryo van de homologe deelen, die, als zij volwassen zijn, zeer verschillend van elkander worden in verrigting en inrigting; en

de gelijkheid in verschillende soorten eener klasse van de homologe deelen of werktuigen, ofschoon in de volwassenen voor zoo verschillend mogelijke einden geschikt. Larven zijn handelende, bedrijvige embryoos, die bijzonder gewijzigd zijn geworden in verhouding tot hunne levenswijze, ten gevolge van het beginsel dat eene wijziging op een beantwoordenden leeftijd wordt geërfd. Uit dit zelfde oogpunt — in acht nemende dat, als werktuigen terug gaan, hetzij door onbruik, hetzij door de keus, zulks veelal zal zijn in een levenstijdperk waarin het schepsel in zijne eigene behoeften moet voorzien — is het bestaan van rudimentaire werktuigen en hunne eindelijke opslorping voor ons geen onbegrijpelijke zaak: integendeel hun bestaan was zelfs te voren reeds te verwachten. De belangrijkheid van embryologische kenmerken en van rudimentaire werktuigen in de rangschikking, is te verklaren uit het oogpunt dat eene rangschikking slechts in zooverre natuurlijk is als zij eene genealogische genoemd kan worden.

Eindelijk, de verschillende feiten die wij in dit hoofdstuk beschouwd hebben, schijnen mij zoo duidelijk te verkondigen dat de ontelbare soorten, geslachten en familiën die op aarde bestaan, allen afkomstig zijn, elk in zijne eigene klasse of groep, van gemeenschappelijke stamouders, en dat zij allen voor en na gewijzigd zijn geworden — dat ik zonder verder beraad die leer zou gelooven, zelfs al werd zij niet door andere feiten en bewijzen gesteund.

VEERTIENDE HOOFDSTUK.

ALGEMEEN OVERZIGT EN BESLUIT.

Overzigt van de bezwaren tegen de leer der natuurkeus. — Overzigt van de algemeene en bijzondere omstandigheden ten gunste van die leer. — Over de oorzaken van het algemeene geloof in de bestendigheid der soort. — Tot hoe ver mag de leer der natuurkeus uitgestrekt worden. — De uitwerkselen dier leer op de studie der natuurlijke historie. — Besluit.

Daar dit geheele boek niets anders dan eene lange redenering en bewijsvoering is, zal het den lezer misschien niet onaangenaam zijn de hoofdfeiten en de voornaamste uitkomsten kortelijk herhaald te zien.

Ik ontken volstrekt niet dat er vele en gewigtige tegenwerpingen tegen de leer der afkomst met wijzigingen door de natuurkeus, gemaakt kunnen worden. Ik heb getracht die tegenwerpingen op hare juiste waarde te schatten. Er is niets wat in den eersten opslag moeijelijker schijnt dan te gelooven dat de meer zamengestelde werktuigen en instinkten volmaakter geworden zijn, niet door middelen die de menschelijke rede te boven gaan, maar door de opstapeling van ontelbare, geringe wijzigingen, allen ten nutte van het individu. En toch die moeijelijkheid, ofschoon in onze verbeelding onoverkomelijk schijnende, kan niet eene wezenlijke zijn, indien wij de volgende stellingen aannemen, namelijk — dat er graden in de volmaking van een werktuig of van een instinkt òf

thans bestaan òf voorheen bestaan kunnen hebben — dat alle werktuigen en instinkten, al is het in eene zeer geringe mate, veranderlijk zijn — en eindelijk, dat er een strijd voor het bestaan wordt gevoerd, leidende tot de bewaring van elke nuttige afwijking in het instinkt of in de ligchaamsinrigting. De waarheid dier stellingen kan, dunkt mij, niet betwist worden.

Het is ongetwijfeld uiterst moeijelijk zelfs te gissen door welke trapgewijze veranderingen vele inrigtingen volmaakter geworden zijn, vooral bij verbrokkelde en ontbrekende groepen: maar wij zien zooveel vreemde trapgewijze veranderingen in de natuur, dat wij zeer op onze hoede moeten zijn in het beweren, dat een werktuig, of een instinkt, of een geheel schepsel niet door trapgewijze veranderingen in den tegenwoordigen toestand gekomen kan zijn. Er zijn, ik moet het toestemmen, gevallen van bijzondere moeijelijkheid voor de leer der natuurkeus, en een der moeijelijksten is voorzeker het bestaan van twee of meer kasten van werkers of onvruchtbare wijfjes in de zelfde gemeente van mieren — maar ik heb getracht te bewijzen hoe die moeijelijkheid weggenomen kan worden.

Ten opzigte van de bijna algemeene onvruchtbaarheid van soorten die gekruist worden, welke eene zoo merkwaardige tegenstelling vormt met de bijna algemeene vruchtbaarheid van rassen die gekruist worden, ben ik genoodzaakt den lezer te verzoeken tot het overzigt aan het einde van het achtste hoofdstuk terug te keeren. Het komt mij voor dat die onvruchtbaarheid even min eene bijzondere gave is, als de onvatbaarheid van twee boomen om op elkander geënt te worden; maar dat zij eene toevallige zaak is, afhankelijk van verschillen in de bijzondere inrigting der voortplantingstelsels van de gekruist wordende soorten. Wij zien de waarheid van dit gevoelen in het groote verschil der uitkomsten als de twee zelfde soorten wederkeerig gekruist worden, dat is als eene soort eerst als vader en dan als moeder wordt gebezigd.

De vruchtbaarheid van rassen, als zij gekruist worden, en

van de kruislingen kan niet als zonder uitzondering beschouwd worden. Ook is hunne vrij algemeene vruchtbaarheid niet iets vreemds, als wij ons herinneren dat het niet denkbaar is, dat hunne geheele gestellen of wel hunne voortplantingstelsels zeer veel gewijzigd zullen zijn. Bovendien, de meeste rassen waarmede men proeven genomen heeft, waren getemd, en wijl het temmen — ik bedoel niet het opsluiten alleen — duidelijk de onvruchtbaarheid vermindert, kunnen wij immers niet verwachten dat het onvruchtbaarheid zal verwekken.

De onvruchtbaarheid der basterden is een geheel ander geval dan die van eerste kruisingen, want hunne voortplantingwerktuigen zijn min of meer magteloos; terwijl bij de eerste kruissingen die werktuigen aan weêrszijden in een zeer volkomenen toestand zijn. Wijl wij steeds kunnen waarnemen dat bewerktuigde wezens van allerlei aard in zekere mate onvruchtbaar worden, als hunne gestellen aangetast worden ten gevolge van zeer verschillende en nieuwe levensvoorwaarden, zoo behoeft het ons niet te verwonderen dat basterden in zekere mate onvruchtbaar zijn: want het kan wel niet anders of hun gestel moet geschokt zijn geworden, omdat het uit twee verschillende wezens is zamengesteld. Dat zelfde verband tusschen oorzaken en gevolgen zien wij ook in eene andere, hoewel juist tegenovergestelde reeks van feiten: namelijk dat de kracht en de vruchtbaarheid van alle bewerktuigde wezens toenemen door geringe veranderingen in hunne levensvoorwaarden, en dat de afstammelingen van ligt gewijzigde vormen of rassen door kruising kracht en vruchtbaarheid verkrijgen. Zoodat aan den eenen kant groote veranderingen in de levensvoorwaarden en kruisingen tusschen zeer gewijzigde vormen de vruchtbaarheid verminderen; terwijl aan den anderen kant geringe veranderingen in de levensvoorwaarden en kruisingen tusschen minder gewijzigde vormen de vruchtbaarheid vermeerderen.

Ook ten opzigte van de verspreiding over de aarde zijn de

bezwaren tegen de leer van afkomst met wijzigingen ernstig genoeg. Alle individuen van de zelfde soort en alle soorten van het zelfde geslacht of zelfs van elke hoogere groep moeten van gemeenschappelijke voorouders afkomstig zijn; en derhalve, in welke verafgelegene en afgezonderde gedeelten der aarde zij nu ook gevonden mogen worden, zij moeten in den loop der opvolgende generatiën van het eene gedeelte naar het andere zijn getrokken. Wij zijn dikwijls in 't geheel niet in staat om na te gaan of te gissen hoe zulks kan zijn gebeurd. Echter moet er — wijl wij met reden mogen gelooven dat sommige soorten den zelfden soortvorm gedurende zeer lange tijdperken, ontzaggelijk lang bij jaren gerekend, behouden hebben — niet al te veel gewigt gehecht worden aan de toevallige verre verspreiding eener soort; want er zal gedurende die zeer lange tijdperken gelegenheid genoeg zijn geweest om verspreid te worden, en wel door eene menigte onderscheidene middelen. Een verbrokkeld gebied is veelal een bewijs dat er hier en daar plaatselijk soorten uitgestorven zijn. Wij moeten bekennen dat wij tot heden nog zeer weinig weten van de groote veranderingen des klimaats en der oppervlakte van de aarde, die in nieuwere geologische tijdperken zijn geschied, maar zulke veranderingen moeten duidelijk ter bevordering van verhuizingen hebben gestrekt. Als een voorbeeld daarvan heb ik getracht aan te toonen hoe groot de invloed van den ijstijd is geweest op de verspreiding, zoowel van de zelfde als van vertegenwoordigende soorten over de aarde. Ook weten wij zoo goed als niets van de vele middelen van vervoer, die bij gelegenheid in werking zijn geweest. Maar wat die middelen ook geweest zijn gedurende de lange geologische tijdperken, allen zullen misschien beurtelings hunnen invloed uitgeoefend hebben, en daardoor wordt de soms zeer verre verspreiding eener soort voor ons begrijpelijk.

Wijl er, volgens de leer der natuurkeus, eene onoverzienbare menigte tusschenvormen bestaan moet hebben, die alle

soorten eener groep aaneenschakelden door schakels niet minder fijn dan onze tegenwoordige rassen zijn, zoo mag men vragen: waarom zien wij die tusschenvormen, die verbindende schakels, niet rondom ons; waarom zijn alle bewerktuigde wezens dooreengemengd als een niet te ontwarren chaos? Ten opzigte van bestaande vormen moeten wij ons herinneren dat wij geen regt hebben om te verwachten dat wij — behalve in zeer zeldzame gevallen — schakels zullen vinden die hen onmiddellijk vereenigen; wij mogen slechts hopen schakels tusschen een bestaanden en een verdrongenen of uitgestorvenen vorm aan te treffen. Zelfs kunnen wij niet verwachten tusschenrassen te zullen vinden op de tusschenstrooken in een groot gebied, waarin gedurende langen tijd de bodem en het klimaat gelijk gebleven zijn, en de levensvoorwaarden onmerkbaar in elkander overgaan van het eene gewest naar het andere. Want wij mogen op goede gronden gelooven dat slechts eenige weinige soorten in zeker tijdperk veranderingen ondergaan, en dat alle veranderingen langzaam geschieden. Ook heb ik bewezen dat de tusschenrassen, die waarschijnlijk in het eerst op de tusschenstrooken leefden, vatbaar zijn om door de verwante vormen van weêrskanten verdrongen te worden; en de laatsten zullen, omdat zij in grooteren getale bestaan, veelal schielijker gewijzigd en verbeterd worden dan de tusschenrassen, die kleiner van getal zijn. Zoodat de tusschenrassen op den langen duur verdrongen en uitgeroeid zullen worden.

Maar waarom is dan, als er eene oneindige menigte van tusschenschakels, sedert den tijd dat de aarde door levende wezens wordt bewoond, vernietigd is geworden, waarom is elke geologische vorming niet opgevuld met zulke schakels? Waarom geeft elke verzameling van fossile overblijfselen ons dan niet het onweêrsprekelijke bewijs van de trapgewijze veranderingen der vormen des levens? Dat bewijs vinden wij niet, en dit is de grootste tegenwerping van allen die men tegen mijne leer

kan maken. Verder, waarom schijnen sommige groepen van verwante soorten — ofschoon zij zekerlijk veeltijds valschelijk verwant schijnen — zich plotseling in de verschillende geologische vormingen te vertoonen? Waarom vinden wij beneden het silurische stelsel geene groote stapels van lagen opgevuld met de overblijfselen van de stamvaders der silurische fossilen? Want volgens mijne leer moeten er ongetwijfeld ergens op aarde, in die oude en volkomen onbekende tijdperken van hare geschiedenis, zulke lagen afgezet zijn.

Ik kan op al die vragen en ernstige bedenkingen slechts antwoorden met de vooronderstelling, dat onze geologische kennis en onze geologische gedenkstukken veel onvolkomener zijn dan de meeste geologen gelooven. Men kan niet beweren dat er geen tijd genoeg is geweest om eene groote som van veranderingen voort te brengen, want het verloop des tijds is grooter geweest dan het menschelijke verstand kan bevatten. Het getal van voorwerpen in al onze museums is zoo goed als niets in vergelijking met de ontelbare generatiën van de ontelbare soorten, die zekerlijk bestaan hebben. Wij zijn niet in staat om eene soort te herkennen als de oudersoort van eene of meer soorten, al onderzoeken wij haar ook nog zoo naauwkeurig, dan tenzij wij in het bezit zijn van vele vormen staande tusschen den verledenen en den tegenwoordigen vorm; en wij kunnen bezwaarlijk verwachten ooit die tusschenvormen te zullen ontdekken, omdat onze geologische gedenkstukken zoo onvolkomen zijn. Er zijn eene menigte twijfelachtige, thans bestaande vormen, die waarschijnlijk rassen geheeten moeten worden — maar wie durft beweren dat er in volgende eeuwen zooveel fossile schakels ontdekt zullen worden, dat de toekomstige natuurkundigen in staat zullen zijn uit te maken of die twijfelachtige vormen al of niet rassen zijn? Zoolang de meeste schakels tusschen twee soorten onbekend zijn, zal het eene of andere tusschenras, dat ontdekt wordt, eenvoudig voor eene andere en verschillende soort gehouden worden. Slechts een klein ge-

deelte der aarde is geologisch onderzocht. Slechts bewerktuigde wezens van zekere klassen kunnen in fossilen toestand, ten minste in een vrij groot getal, bewaard blijven. Ver verspreide soorten veranderen het meest, en rassen zijn dikwijls in het eerst plaatselijk – twee oorzaken waarom het ontdekken van schakels zoo onwaarschijnlijk wordt. Plaatselijke rassen zullen zich niet in andere en verwijderde streken verspreiden, zoolang zij niet belangrijk gewijzigd zijn geworden; en als zij zich verspreiden zullen zij, indien zij in eene geologische vorming aangetroffen worden, den schijn hebben alsof zij daar plotseling geschapen waren geworden, en zij zullen eenvoudig als nieuwe soorten worden gerangschikt. De meeste vormingen zijn met tusschenpoozen afgezet en opgehoopt, en de duur van die ophooping is, naar ik vastelijk geloof, korter geweest dan de gemiddelde duur van soortvormen. Op elkander volgende vormen worden door ontzaggelijk lange opene tusschentijdvakken van elkander gescheiden, want fossilenvoerende vormingen, dik genoeg om aan eene toekomstige afslijting weêrstand te bieden, kunnen slechts dáár zijn opgehoopt geworden waar veel bezinksel op een zakkenden zeebodem werd afgezet. Indien er bij afwisseling tijdperken waren van rijzing en van gelijkblijving der hoogteligging des bodems, zullen er opene tijdvakken zijn in de geologische geschiedenis. En gedurende die laatste tijdvakken zal er waarschijnlijk eene grootere veranderlijkheid, gedurende de tijdperken van zakking eene grootere uitroeijng van vormen des levens zijn geschied.

Ten opzigte van de afwezigheid van fossilenvoerende lagen beneden de laagste silurische gesteenten, kan ik slechts verwijzen naar de vooronderstelling in het negende hoofdstuk gegeven. Dat de geologische geschiedenis onvolkomen is, zal door iedereen worden toegestemd; maar dat zij zoo onvolkomen is als ik beweer, zal slechts door weinigen beaamd worden. Als wij onze aandacht op zeer lange tijdvakken vestigen, bewijst de geologie ons ten volle dat alle soorten veranderd zijn ge-

worden; en zij zijn veranderd op eene wijze die met mijne leer overeenkomt, namelijk langzaam en trapgewijs. Dit blijkt ons duidelijk daaruit dat de fossile overblijfselen van opvolgende vormingen altijd en onveranderlijk meer op elkander gelijken en nader aan elkander verwant zijn, dan de fossilen uit vormingen die in tijd van afzetting van elkander verschillen.

Dit nu zijn de voornaamste tegenwerpingen en bezwaren die met regt tegen mijne leer kunnen worden aangevoerd, benevens in het kort de antwoorden en verklaringen die er tegen gegeven kunnen worden. Ik heb die zwarigheden vele jaren lang veel te goed gevoeld om haar gewigt niet te kennen. Doch het verdient eene bijzondere opmerking dat de belangrijkste zwarigheden betrekking hebben op vragen, die wij niet kunnen beantwoorden, wijl onze onwetendheid zoo groot is; ja wij weten niet eens hoe onwetend wij zijn. Wij kennen alle mogelijke overgangen niet tusschen de eenvoudigste en de volkomenste werktuigen: wij kunnen niet beweren dat wij alle verschillende middelen ter verspreiding kennen, of dat wij weten hoe onvolkomen onze geologische kennis is. Maar hoe ernstig en zwaarwigtig ook alle bovengenoemde bezwaren zijn, naar mijn oordeel kunnen zij toch de leer van eene afkomst van eenige weinige geschapene vormen met opvolgende wijzigingen, niet in het minst doen wankelen.

Laat ons nu de andere zijde van onze stellingen beschouwen. Bij tamme dieren en verbouwde planten is de veranderlijkheid groot. Het komt mij voor dat zulks een gevolg is van de groote gevoeligheid van het voortplantingstelsel, om door veranderingen in de levensvoorwaarden aangedaan te worden; zoodat dit stelsel, als het niet magteloos wordt, toch niet in staat is om nakomelingen voort te brengen die op de ouders gelijken. De veranderlijkheid wordt door vele zamengestelde wetten beheerscht — door het verband der deelen onderling; door het gebruik

en het onbruik; door den onmiddellijken invloed van de physische levensvoorwaarden. Het is hoogst moeijelijk te onderscheiden hoeveel verandering onze huisdieren en tuinplanten ondergaan hebben, maar wij mogen veilig aannemen dat de som groot is, en dat wijzigingen gedurende lange tijdperken erfelijk zijn. Zoolang de levensvoorwaarden de zelfden blijven, hebben wij reden om te gelooven dat eene wijziging, die reeds gedurende vele generatiën overgeërfd is, volhouden zal met erfelijk te blijven gedurende een eindeloos getal van generatiën. Ook hebben wij het bewijs dat de veranderlijkheid, als zij eens aanwezig is, nooit geheel verloren gaat: want nu en dan zien wij nog nieuwe rassen en verscheidenheden uit onze oudste getemde dieren en verbouwde planten ontstaan.

De mensch is niet de oorzaak van veranderingen: hij stelt slechts met of zonder opzet bewerktuigde wezens bloot aan nieuwe levensvoorwaarden, en dan werkt de natuur op de bewerktuiging en veroorzaakt veranderingen. Maar de mensch kan uitkiezen en kiest ook werkelijk de veranderingen uit, die hem door de natuur verschaft worden; hij hoopt die op in de verlangde rigting. Zoo maakt hij dieren en planten geschikt tot zijn voordeel of genoegen. Hij kan zulks opzettelijk doen, of onopzettelijk door het bewaren van de individuen die hem het nuttigste zijn, zonder daarom eenig plan te hebben het ras te veranderen. Het is zeker dat hij een grooten invloed kan uitoefenen op de kenmerken van een ras, door in elke opvolgende generatie zulke geringe individuele verschillen uit te kiezen, die voor een ongeoefend oog onmerkbaar zijn. Die kunstkeus, is de groote werkende magt geweest in het voortbrengen van de nuttigste en meest verschillende tamme rassen. En dat vele, door den mensch voortgebragte rassen er als natuurlijke soorten uitzien, wordt bewezen door de onoplosbare twijfelingen of velen daaronder rassen zijn of wel oorspronkelijke soorten.

Er is geen reden te bedenken waarom hetgeen zoo krachtig in den tammen staat werkt, ook niet in den natuurstaat werk-

zaam zou kunnen zijn, In de bewaring van bevoorregte individuen en rassen gedurende den altijd op nieuw ontbrandenden strijd voor het bestaan, zien wij het krachtigste en altijd werkzame middel voor de keus. De strijd voor het bestaan volgt onvermijdelijk uit de wiskunstig zekere vermeerdering van alle bewerktuigde wezens. Die vermeerdering wordt door berekening bewezen, en ook door de snelle toename in getal van vele dieren en planten, als eenige jaargetijden achtereen de omstandigheden gunstig zijn, of als zij in eene nieuwe landstreek inheemsch worden. Er worden meer individuen geboren dan bij mogelijkheid in het leven kunnen blijven. Een grein in de weegschaal zal beslissen welk individu zal leven en welk zal sterven; welk ras of welke soort toenemen zal in getal, en welk zal afnemen of ten laatste uitsterven. Wijl de individuen van de zelfde soort in alle opzigten het naauwst met elkander in aanraking komen en mededingen, zal de strijd onder hen het hevigst zijn: hij zal bijna even hevig zijn tusschen de rassen van de zelfde soort, en slechts weinig minder hevig tusschen de soorten van het zelfde geslacht. Doch de strijd zal somtijds zeer hevig zijn tusschen wezens ver van elkander staande op de ladder der natuur. Het geringste voordeel van een wezen in zekeren leeftijd of gedurende zeker jaargetijde boven die waarmede het in mededinging geraakt, of eene grootere geschiktheid, hoe gering ook, voor de omringende levensvoorwaarden, zal de weegschaal doen doorslaan.

Bij dieren van gescheidene sexen zal er in de meeste gevallen een strijd tusschen de mannetjes om het bezit der wijfjes gevoerd worden. De krachtigste individuen of die welke het best geslaagd zijn in den strijd tegen hunne levensbedingen, zullen gewoonlijk de meeste nakomelingen hebben. Doch het wel slagen in dezen zal dikwijls afhangen van het bezit van zekere wapenen of middelen ter verdediging, of van de bekoorlijkheden der mannetjes; en het geringste voorregt zal tot overwinning voeren.

De geologie zegt ons ten klaarste dat elk land groote phy-

sische veranderingen heeft ondergaan; en dus is het te verwachten dat de bewerktuigde wezens, die er in leefden, in den natuurstaat veranderd zullen zijn gelijk zij in den tammen staat onder veranderde voorwaarden veranderd zijn. En als er veranderingen in den natuurstaat voorvallen, zou het wel eene onbegrijpelijke zaak zijn indien de natuurkeus niet mede in het spel was gekomen. Men heeft wel eens verzekerd, maar die verzekering is niet te bewijzen, dat de som der veranderingen in den natuurstaat slechts tot eene bepaalde hoogte kan gaan. De mensch, ofschoon werkende op uitwendige kenmerken alleen en dikwijls zonder een bepaald doel, kan binnen korten tijd eene groote uitkomst verkrijgen door vele individuele verschillen van zijne tamme dieren en planten op te stapelen: Iedereen stemt toe dat er ten minste individuele verschillen in de wilde soorten voorkomen. Doch behalve zulke verschillen stemmen alle natuurkundigen toe, dat er rassen bestaan die zij voor onderscheiden genoeg houden om in stelselmatige werken opgenomen te worden. Niemand kan eene juiste onderscheiding opgeven tusschen individuele verschillen en weinig onderscheidene rassen, of tusschen meer kenbare rassen en ondersoorten en soorten. Herinneren wij ons hoeveel de natuurkundigen verschillen in de plaats die zij aan de vele vertegenwoordigende vormen van Europa en Amerika aanwijzen.

Als wij dus eene groote veranderlijkheid in de natuur waarnemen, en als er tevens eene groote magt is, altijd tot handelen en tot kiezen gereed, waarom zouden wij dan twijfelen dat veranderingen die in het eene of andere opzigt nuttig zijn voor het schepsel, bewaard, opgestapeld en geërfd kunnen worden? Waarom, als de mensch veranderingen die voor hem nuttig zijn met geduld kan uitkiezen, zou de natuur geen veranderingen nuttig voor hare kinderen kunnen uitkiezen? Welke grenzen heeft die magt en waar zijn zij? Wat is het dat die groote magt in de natuur zou kunnen verhinderen, de magt die gedurende eeuwen en eeuwen aaneen kan werken en

die met de grootste naauwkeurigheid het geheele gestel, de inrigting des ligchaams en de gewoonten van elk schepsel kan doorzoeken en onderzoeken — om het goede te bewaren en het slechte te verwerpen? Ik zie geen grenzen voor die magt om langzaam en doelmatig elken vorm geschikt te maken voor de meest zamengestelde levensverhoudingen. De leer der natuurkeus is op zich zelve volkomen bestaanbaar. Ik heb reeds zoo goed mij mogelijk was de voornaamste bezwaren en tegenwerpingen dier leer opgesomd: laat ons nu overgaan tot de beschouwing der bijzondere feiten en bewijzen ten gunste der leer.

Uit het oogpunt dat de soorten slechts wel gekenmerkte en blijvende rassen zijn, en dat elke soort eerst een ras is geweest, blijkt het ons waarom er geene afscheidinglijn getrokken kan worden tusschen soorten, die gewoonlijk verondersteld worden door bijzondere scheppingsbedrijven te zijn voortgebragt, en rassen, die gehouden worden als voortbrengselen van secundaire wetten. Uit dat zelfde oogpunt is het ons begrijpelijk hoe het komt dat in elk gewest, waarin vele soorten van een geslacht zijn voortgebragt en waarin zij nu bloeijen, die zelfde soorten vele rassen bezitten. Want waar de fabriek van soorten in werking is geweest, mogen wij als een algemeene regel verwachten haar nog in werking te zullen vinden; en dit is het geval indien rassen wordende soorten zijn. Bovendien, de soorten der grootere geslachten, die het grootste getal van rassen of wordende soorten opleveren, behouden in zekere mate het karakter van rassen; want zij verschillen onderling minder van elkander dan de soorten der kleinere geslachten. Ook hebben de naverwante soorten der grootere geslachten een beperkt gebied, en na hare verwantschappen zijn zij als in kleine groepen rondom andere soorten gerangschikt — ook in die opzigten gelijken zij op rassen. Dit alles zijn zeer wonderbare verhoudingen uit het oogpunt dat elke soort onafhankelijk is geschapen, maar zij zijn zeer begrijpelijk indien alle soorten eerst rassen zijn geweest.

Wijl elke soort wiskunstig toeneemt in getal, en wijl de gewijzigde afstammelingen van elke soort in staat zullen zijn om des te meer in getal toe te nemen hoe meer zij in gewoonten en inrigting gewijzigd worden, omdat zij zoodoende des te meer plaatsen in de huishouding der natuur kunnen innemen, zoo zal de natuurkeus steeds trachten om die nakomelingen eener soort te bewaren, welke het meest afwijken. Daarom, gedurende den langen duur der wijzigingen streven de kenmerken der rassen om kenmerken der soorten te worden. Nieuwe en verbeterde rassen zullen altijd de ouderen, de minder verbeterden en de overgangrassen verdringen en uitroeijen, en zoodoende worden de soorten bepaalde en onderscheidene voorwerpen. Heerschende, tot de grootere groepen behoorende soorten brengen nieuwe en heerschende vormen voort, zoodat elke groote groep streeft om al grooter en grooter te worden, en tevens hare kenmerken al meer en meer uiteen te spreiden. Doch wijl alle groepen niet in omvang kunnen toenemen, want de wereld zou haar weldra niet kunnen bevatten, zoo slaat de meest heerschende groep de minder heerschende. Dat streven van de grootere groepen om grooter te worden en hare kenmerken uiteen te spreiden, gepaard met het onmisbare gevolg daarvan, de uitroeijing van andere groepen, verklaart ons de schikking van alle vormen des levens in groepen ondergeschikt aan groepen, allen in eenige weinige groote klassen, die wij nu rondom ons zien en ten allen tijde de eerste plaatsen ingenomen hebben. Dit groote feit van de groepering aller bewerktuigde wezens komt mij voor naar de leer der onafhankelijke scheppingen ten eenen male onverklaarbaar te zijn.

Daar de natuurkeus slechts werkt door het opstapelen van geringe, gunstige wijzigingen, zoo kan zij geen groote of plotselinge veranderingen voortbrengen: zij kan slechts met zeer korte en langzame schreden voortgaan. Daarom is de spreuk *Natura non facit saltum* waar, en elke vooruitgang in kennis maakt haar al meer en meer waar, en is zij volgens

die leer zeer verklaarbaar. Wij kunnen duidelijk begrijpen waarom de natuur verkwistend is in veranderingen, ofschoon karig in nieuwigheden. Maar waarom dit eene wet der natuur zou zijn, indien elke soort onafhankelijk was geschapen, kan geen mensch verklaren.

Vele andere feiten zijn op die wijze verklaarbaar. Hoe vreemd is het dat een vogel, van vorm als een specht, geschapen zou zijn om op insekten te azen die op den grond kruipen; dat eene gans die nooit of zelden zwemt, geschapen zou zijn met zwemvliezen tusschen de teenen; dat eene lijster geschapen zou zijn om onder water te loopen en van insekten te leven die zich onder water ophouden; dat een stormvogel geschapen zou zijn met gewoonten en eene ligchaamsinrigting die hem geschikt maakt om eene levenswijze te voeren als een alk of een fuut! Doch uit het oogpunt dat elke soort steeds tracht toe te nemen in getal, met eene natuurkeus die altijd gereed is om de langzaam veranderende afstammelingen geschikt te maken voor eene onbezette of slecht bezette plaats in de natuur, houden die feiten op vreemd te zijn.

Wijl de natuurkeus gebruik maakt van de mededinging, maakt zij de bewoners van elk gewest geschikt in verhouding tot den graad van volmaking hunner landgenooten, zoodat wij ons niet behoeven te verwonderen dat de bewoners van het eene of andere gewest — ofschoon zij uit het gewone oogpunt gezien verondersteld worden bijzonder geschapen en geschikt voor dat gewest te zijn — geslagen en verdrongen worden door de inheemsch gewordene aankomelingen uit een ander land. Ook behoeft het ons niet te verwonderen als alle dingen in de natuur niet, voor zoover wij kunnen inzien, volkomen volmaakt zijn en als sommigen zelfs tegen ons gevoel van wat billijk en regt is strijden. Wij behoeven ons niet te verwonderen dat het verlies van den angel den dood van de bij ten gevolge heeft; dat er zooveel hommels voortgebragt worden om een enkel bedrijf uit te voeren, waarna de meesten door hunne

onvruchtbare zusters geslagt worden; dat er zooveel stuifmeel door onze dennen wordt verkwist; dat de koningin der bijen zulk eene aangeborene haat heeft voor hare eigene vruchtbare dochters; dat sluipwespen, *Ichneumonidae*, leven in het levende ligchaam van rupsen. Waarlijk, wij moeten ons eerder verwonderen dat er nog niet meer dergelijke gevallen zijn ontdekt.

De zamengestelde en weinig bekende wetten die de veranderlijkheid regeren, zijn, zoover wij kunnen zien, de zelfden als die welke de voortbrenging van zoogenoemde soortvormen hebben beheerscht. In beide gevallen schijnen de physische levensvoorwaarden slechts een geringen onmiddellijken invloed uitgeoefend te hebben: doch als rassen in zeker gewest trekken, nemen zij somtijds eenige kenmerken aan van de soorten die aan dat gewest eigen zijn. Bij rassen en soorten beiden schijnen het gebruik en het onbruik eenige uitwerkselen verwekt te hebben. Immers het is moeijelijk dat niet te gelooven, als wij het oog vestigen op de kortvleugelige eend die vleugelen heeft ongeschikt om er mede te vliegen, in bijna den zelfden toestand als bij de tamme eend; of als wij zien op den in den grond gravenden tucutucu die somtijds blind is, en dan op sommige mollen die altijd blind zijn, omdat hunne oogen door huid zijn bedekt; of als wij de blinde dieren beschouwen die in de holen van Europa en Amerika leven. Bij rassen en soorten beiden schijnt het verband der deelen onderling eene groote rol gespeeld te hebben, zoodat als een deel gewijzigd werd ook andere deelen noodwendig gewijzigd moesten worden. Bij rassen en soorten beiden komt eene terugkeer tot lang verlorene kenmerken voor. Hoe onverklaarbaar naar de leer der onafhankelijke schepping is het nu en dan verschijnen van strepen op het schoft en de beenen van de onderscheidene soorten van het geslacht *Equus* en de basterden daarvan. Hoe eenvoudig is dat feit te verklaren, als wij gelooven dat die soorten afstammen van een gestreepten stamvader; op de zelfde wijze als de verschillende rassen van tamme duiven afkomstig zijn

van de blaauwe en op de vleugels dwarsgestreepte wilde duif.

Waarom zouden, uit het oogpunt dat elke soort onafhankelijk geschapen is, de soortkenmerken of die waardoor de soorten van het zelfde geslacht van elkander verschillen, veranderlijker zijn dan de geslachtkenmerken, waarin zij allen overeenkomen? Waarom zou de kleur van eene bloem vatbaarder voor verandering zijn bij eene soort van zeker geslacht indien de andere soorten — voorondersteld dat zij onafhankelijk zijn geschapen — verschillend gekleurde bloemen hebben, dan indien alle soorten van het geslacht gelijk gekleurde bloemen bezitten? Als de soorten slechts wel gekenmerkte rassen zijn, rassen, waarvan de kenmerken in hoogen graad blijvend zijn geworden, dan kunnen wij dat feit verklaren. Want zij zijn reeds veranderd sedert den tijd waarin zij in zekere opzigten van den algemeenen stamvader afweken, en daardoor zijn zij soortelijk verschillend van elkander geworden: die zelfde kenmerken zullen daarom vatbaarder zijn om te veranderen, dan de geslachtkenmerken die sedert een ontzaggelijk tijdperk onveranderd overgeërfd zijn. Het is onverklaarbaar, naar de leer der onafhankelijke schepping, waarom een deel hetwelk in ongewonen graad bij eene soort ontwikkeld, en daarom, zooals wij natuurlijk mogen afleiden, van hoog belang is voor de soort, zeer vatbaar voor verandering zou zijn. Doch naar mijne leer heeft zulk een deel sedert den tijd waarop de soorten van den algemeenen stamvader afweken, eene ongewoon groote mate van veranderingen ondergaan, en daarom zullen wij dat deel nog altijd vatbaar voor veranderingen vinden. Doch een deel kan in eene ongewone mate veranderd zijn, gelijk de vleugel van eene vleermuis, en echter thans niet veranderlijker zijn dan eenig ander deel, indien het namelijk aan vele ondergeschikte vormen gemeen is, dat is als het sedert een zeer lang geleden tijdperk overgeërfd is: want in dit geval zal het standvastig gemaakt zijn geworden door eene lang aanhoudende natuurkeus.

Hoe wonderbaar het instinkt ook zijn mag, het is niet

moeijelijker dan de ligchaamsinrigting te verklaren door de leer der natuurkeus van kleine, maar nuttige wijzigingen. Zoo kunnen wij begrijpen hoe de natuur met langzame schreden voortgaat in het begiftigen der verschillende dieren met bijzondere instinkten. Ik heb getracht te bewijzen hoe trapgewijs het instinkt om cellen te bouwen bij de honigbij is ontwikkeld. Ook de gewoonte werkt ongetwijfeld somtijds mede om een instinkt te wijzigen; doch het is niet noodzakelijk dat zij eene rol medespele, zooals wij zien in het geval van onzijdige insekten, die geen jongen achterlaten, om de uitwerkselen eener langdurige gewoonte te erven. Uit het oogpunt dat alle soorten van het zelfde geslacht van een algemeenen stamvader afkomstig zijn en vele dingen gemeenschappelijk geërfd hebben, kunnen wij begrijpen hoe het komt dat verwante soorten, al zijn zij in hoogst verschillende levensomstandigheden geplaatst, toch bijna het zelfde instinkt vertoonen; waarom de zuid-amerikaansche lijster haar nest met slijk voert, gelijk die van Europa. Uit het oogpunt dat de instinkten langzamerhand door middel van de natuurkeus verkregen zijn, behoeven wij ons niet te verwonderen dat sommige instinkten duidelijk onvolkomen en misplaatst zijn, en dat velen de oorzaken zijn dat andere dieren lijden.

Als soorten slechts wel gekenmerkte en blijvende rassen zijn, is het ons in eens duidelijk waarom hare gekruiste afstammelingen de zelfde wetten volgen in de gelijkenis op elkander en op hunne ouders; waarom zij door opvolgende kruisingen in elkander overgaan en als 't ware in elkander opgelost worden, zooals het geval is bij de kruisingen van bekende rassen. En aan den anderen kant, hoe vreemd zou dat alles zijn indien de soorten onafhankelijk, en de rassen door bijkomende, door secundaire wetten waren geschapen.

Als wij toestemmen dat de geologische geschiedenis in hoogen graad onvolkomen is, dan ondersteunen de feiten, die zij verhaalt, de leer van afkomst met wijzigingen. Nieuwe soorten

zijn langzamerhand en met tusschenpoozen in de lagen verschenen, en de som van verschil is na even lange tijden zeer verschillend bij verschillende groepen. De uitsterving van soorten en van geheele groepen van soorten, die zulk eene belangrijke rol in de geschiedenis der bewerktuigde wereld hebben gespeeld, is een onvermijdelijk gevolg van de natuurkeus: want oude vormen zullen door nieuwen en verbeterden worden verdrongen. Noch enkele soorten, noch groepen van soorten komen ooit weder te voorschijn, als de keten der gewone afstamming eens verbroken is geworden. De trapgewijze verspreiding van heerschende vormen des levens, met de langzame wijziging hunner afstammelingen, maakt dat de vormen na lange tusschenpoozen te voorschijn komen en den schijn aannemen alsof zij gelijktijdig en gelijkelijk over de geheele wereld veranderd waren geworden. Het feit dat de fossile overblijfselen van elke vorming in zekere mate in hunne kenmerken staan tusschen de boven- en benedenliggende fossilen, is eenvoudig te verklaren door dat zij er tusschen in staan op de ladder van afkomst. Het groote feit dat alle uitgestorvene bewerktuigde wezens tot het zelfde stelsel als de levenden en tot de zelfde of tot tusschengroepen behooren, is een gevolg van de gemeenschappelijke afkomst aller wezens van de zelfde stamouders. Wijl de kenmerken der groepen, die van een ouden stamvader afkomstig zijn, gewoonlijk uiteengespreid zijn, zoo zal de stamvader met zijne eerste nakomelingen dikwijls in kenmerken staan tusschen zijne latere afstammelingen: en daaruit kunnen wij zien waarom, hoe ouder een fossil is, des te vaker het in zekere mate staan zal tusschen bestaande en verwante groepen. Nieuwe vormen worden gewoonlijk beschouwd, hoewel in onbepaalden zin, als hooger te staan dan ouden en uitgestorvenen; en zij staan in zoo verre hooger als zij de ouden en minder verbeterden in den levensstrijd hebben overwonnen. Eindelijk, het lang bestaan blijven van verwante vormen op het zelfde vaste land — van de buideldieren in Nieuw-

Holland, de tandeloozen in Amerika — is begrijpelijk: want in een begrensd gewest zullen de nieuwen en de ouden natuurlijk door de afstamming zijn verbonden.

En wat de verspreiding over de aarde betreft — als wij toestemmen dat er gedurende den langen loop der eeuwen groote verhuizingen van het eene deel der wereld naar het andere zijn geschied, als gevolgen van vroegere verandering des klimaats en des bodems, en bevorderd door vele toevallige en onbekende middelen van vervoer, dan kunnen wij, naar de leer van afkomst met wijzigingen, de meeste groote feiten dier verspreiding verstaan. Wij kunnen nagaan waarom er eene zoo treffende gelijkheid is in de verspreiding van bewerktuigde wezens door de ruimte, en in hunne geologische opvolging in den tijd: want in beide gevallen zijn de wezens verbonden geweest door den band der gewone afstamming, en ook de middelen ter wijziging waren de zelfden. Wij begrijpen ten volle het wonderlijke feit, hetwelk elken reiziger getroffen moet hebben, namelijk dat op het zelfde vaste land, onder de meest verschillende voorwaarden, in warmte en koude, op bergen en vlakten, in woestijnen en moerassen, de meeste bewoners die tot eene zelfde klasse behooren, klaarblijkelijk verwant zijn: want zij zullen veelal afstammelingen zijn van de zelfde stamouders en vroegste volksplantingen. Door die zelfde vroegere verhuizingen, in de meeste gevallen met wijzigingen gepaard, kunnen wij met behulp van den ijstijd de gelijkheid van eenige planten en de verwantschappen van vele anderen op de verst van elkander gelegene bergtoppen en in de meest verschillende klimaten, begrijpen, en ook de verwantschappen van sommige zeebewoners in de noordelijke en zuidelijke gematigde streken, ofschoon zij door den geheelen oceaan der keerkringen zijn gescheiden. Ofschoon twee gewesten de zelfde physische levensvoorwaarden mogen bezitten, behoeft het ons toch niet te verwonderen dat hunne bewoners grootelijks verschillen, als zij gedurende een langen tijd volkomen van elkander gescheiden zijn geweest. Want daar de

betrekking van de eene bewerktuiging tot de andere de belangrijkste van alle betrekkingen is, en daar de twee gewesten volkplanters ontvangen kunnen hebben uit eene derde bron of wederkeerig van elkander, en dit wel op onderscheidene tijden en in verschillende verhoudingen, zoo is het duidelijk dat de gang der wijziging noodzakelijk in de twee gewesten een verschillende heeft moeten zijn.

Uit die leer van verhuizing met opvolgende wijzigingen wordt het ons begrijpelijk waarom de eilanden des oceaans door weinig soorten en daarbij door zeer bijzondere soorten worden bewoond. Wij kunnen duidelijk inzien waarom zulke dieren als batrachiën en landzoogdieren, die geen breede zeearmen kunnen overtrekken, niet op eilanden voorkomen; en waarom integendeel nieuwe en bijzondere soorten van vleermuizen, die den oceaan kunnen overtrekken, zoo dikwijls op eilanden ver van eenig vast land gevonden worden. Maar zulke feiten als de aanwezigheid van bijzondere vleermuissoorten, en de afwezigheid van alle andere zoogdieren op eilanden des oceaans zijn ten eenen male onverklaarbaar uit de leer van eene onafhankelijke schepping der soorten.

Het bestaan van naverwante of vertegenwoordigende soorten in twee gewesten bewijst, naar de leer van afkomst met wijzigingen, dat de zelfde stamouders voorheen die twee gewesten bewoond hebben: ook vinden wij bijna altijd dat, indien twee verwante soorten de twee zelfde gewesten bewonen, de eene of andere soort in beiden te gelijk bestaat. Waar ook vele naverwante doch verschillende soorten gevonden worden, vindt men tevens vele twijfelachtige vormen en rassen van die zelfde soorten. Het is een zeer algemeene regel dat de bewoners van elk gewest verwant zijn aan de bewoners van dat gewest waaruit de volkplantingen afkomstig zijn, die er in zijn aangekomen. Wij zien dit in bijna alle planten en dieren van de Galapagos-eilanden, van Juan Fernandez en van bijna alle amerikaansche eilanden, die op de treffendste wijze verwant

zijn aan de planten en dieren van het naastbij gelegene vaste land van Amerika, gelijk die van de Kaap Verdische en andere afrikaansche eilanden aan die van Afrika zijn verwant. Men moet bekennen dat die feiten niet uit de leer der onafhankelijke scheppingen verklaard kunnen worden.

Het feit dat alle verledene en tegenwoordige bewerktuigde wezens een groot natuurlijk stelsel zamenstellen, met groepen ondergeschikt aan groepen, en met uitgestorvene groepen die dikwijls staan tusschen levenden, is verstaanbaar naar de leer der natuurkeus met hare gevolgen, uitsterving en uiteenspreiding der kenmerken. Uit die zelfde beginselen blijkt het ons waarom de wederzijdsche verwantschappen der soorten en geslachten van elke klasse zoo zamengesteld en ineenloopend zijn. Wij zien waarom zekere kenmerken veel dienstiger zijn dan anderen voor de rangschikking, waarom overeenkomstige kenmerken, ofschoon van veel gewigt voor het schepsel, van bijna geen gewigt zijn in de rangschikking; waarom kenmerken, afgeleid van rudimentaire deelen, ofschoon van geen belang voor het schepsel, dikwijls van hoog belang zijn in de rangschikking; en waarom embryologische kenmerken de belangrijksten van allen zijn. De ware verwantschappen van alle bewerktuigde wezens zijn te danken aan de erfelijkheid of gemeenschappelijkheid van afkomst. Het natuurlijke stelsel is een genealogische stamboom, waarvan de takken door middel van de meest blijvende kenmerken onderscheiden moeten worden, hoe gering van belang zij ook uit een physiologisch oogpunt zijn.

De gelijkheid van de beenderen in de hand van den mensch, in de vleugel van de vleermuis, in de vin van den bruinvisch, en in de poot van het paard; het zelfde getal van wervelen die den hals van den giraffe en van den olifant vormen, en eene menigte van andere dergelijke gevallen worden als van zelf verklaard door de leer van afkomst met langzame en kleine opvolgende wijzigingen. De gelijkheid van patroon in den vleugel en den poot der vleermuis, ofschoon tot zulke verschillende

einden dienende — in de kaken en pooten van de kreeft — in de bloembladeren, de kelkbladeren, de meeldraden en stampers eener bloem, is ook begrijpelijk uit het oogpunt dat de deelen of werktuigen die gelijk waren in den eersten stamvader van elke klasse, trapgewijze gewijzigd zijn geworden. Uit het feit dat opvolgende veranderingen niet altijd in een vroeg tijdperk des levens voorvallen, en dat zij geërfd worden op een overeenkomstigen, beantwoordenden tijd, niet vroeg in het leven, blijkt het ons waarom de embryoos van zoogdieren, vogels, kruipende dieren en visschen zoo veel op elkander gelijken, en zoo ongelijk zijn aan de volwassene vormen. Wij behoeven ons niet te verwonderen dat het embryo van een luchtinademend zoogdier of van eenen vogel kieuwsleuven heeft en slagaderen die gelijk loopen als die van eenen visch, welke de lucht in het water opgelost moet inademen, met behulp van wel ontwikkelde kieuwen.

Het onbruik, somtijds geholpen door de natuurkeus, zal veelal streven om een werktuig terug te doen gaan of te doen verminderen als het nutteloos is geworden, door veranderende gewoonten of onder veranderende levensomstandigheden; en uit dit oogpunt wordt het ons duidelijk wat rudimentaire werktuigen beteekenen. Maar het onbruik en de keus zullen gewoonlijk op elk schepsel werken als het tot rijpheid is gekomen en een werkend strijder moet zijn in den strijd voor het bestaan: zij zullen derhalve weinig invloed op een deel kunnen uitoefenen zoolang het schepsel jong is, en derhalve zal het deel in dien vroegen leeftijd niet in groote mate rudimentair gemaakt kunnen worden. Het kalf, bij voorbeeld, heeft tanden die nooit door het tandvleesch van de bovenkaak dringen, geërfd van eenen stamvader die wel ontwikkelde tanden had: wij mogen gelooven dat de tanden van het rijpe of volwassene dier verkleind werden gedurende vele opvolgende generatiën door het onbruik, of wel door dat de tong en het gehemelte door de natuurkeus beter ingerigt waren geworden om het gras af

te maaijen zonder behulp der tanden; terwijl de tanden van het kalf door de natuurkeus of door het onbruik onaangeroerd zijn gelaten en nog tegenwoordig geërfd worden zooals reeds sedert langen tijd is geschied. Maar, uit het oogpunt dat elk bewerktuigd wezen en elk afzonderlijk werktuig in het bijzonder en onafhankelijk is geschapen, hoe uiterst onbegrijpelijk en onverklaarbaar is het dan dat deelen, zooals de tanden van het embryonale kalf, of de verschrompelde vleugelen onder de vaste dekschilden van sommige kevers, zoo vaak en duidelijk den stempel der nutteloosheid dragen! Men zou kunnen gelooven dat de natuur moeite gedaan had om in rudimentaire werktuigen en in homologe inrigtingen ons eene schets van hare wijzigingen te geven: maar het schijnt of wij willens en wetens die schets niet willen begrijpen.

Zoo heb ik dus nu een kort overzigt gegeven van de hoofdfeiten en de redeneringen welke mij overtuigd hebben dat de soorten gewijzigd zijn, gedurende den langen loop des tijds, door de bewaring in den strijd des levens, of door de natuurkeus van vele opvolgende, geringe, gunstige wijzigingen. Ik kan niet gelooven dat de leer der onafhankelijke scheppingen de verschillende boven behandelde feiten kan verklaren, zooals de leer der natuurkeus die verklaart. Ik zie geen enkele reden waarom de leer in dit boek bevat de godsdienstige denkbeelden van den eenen of anderen zou kunnen kwetsen. Een beroemd schrijver, een geestelijke, schreef mij "dat hij al voortlezende geleerd had in te zien, dat het een even verheerlijkend denkbeeld van God hebben is, te gelooven dat Hij eenige weinige oorspronkelijke vormen schiep, geschikt om zich zelven te ontwikkelen tot andere en noodzakelijke vormen, als te gelooven dat Hij telkens eene nieuwe schepping moest doen ontstaan om de ledige ruimten te vullen, die opengevallen waren door de werking Zijner wetten."

Waarom, mag men vragen, hebben alle grootste levende natuurkundigen en geologen die leer der veranderlijkheid of onbestendigheid der soorten verworpen? Men kan niet beweren dat de bewerktuigde wezens in den natuurstaat niet veranderlijk zijn. Men kan niet bewijzen dat de som van veranderingen in den loop der eeuwen eene bepaalde hoegrootheid niet kan te bovengaan. Er kan geen duidelijk onderscheid opgegeven worden tusschen soorten en wel gekenmerkte rassen; ook heeft men zulks nooit kunnen doen. Men kan niet volhouden dat de soorten, als zij gekruist worden, onveranderlijk onvruchtbaar, en dat rassen onveranderlijk vruchtbaar zijn, of dat de onvruchtbaarheid eene bijzondere gave is. Het geloof dat de soorten onveranderlijk zijn, is bijna even oud als het geloof dat de geschiedenis der wereld zeer kort is. Maar nu wij eenig denkbeeld gekregen hebben van den tijd dien er reeds verloopen is, kunnen wij tevens uit de geologische geschiedenis nagaan dat de soorten veranderd zijn.

Doch de voorname oorzaak van onzen onwil om aan te nemen dat eene soort eene andere en verschillende soort heeft voortgebragt, ligt daarin dat wij altijd moeijelijk aan eene groote verandering gelooven, indien wij niet zien hoe zij gebeurt. Die moeijelijkheid is de zelfde als die welke door zooveel geologen werd gevoeld, toen LYELL voor het eerst beweerde dat lange ruggen op het land gevormd en groote dalen uitgehold waren geworden door de langzame werking der golven op het strand. Ons verstand kan onmogelijk de volle beteekenis van de uitdrukking "honderd millioenen jaren" bevatten: het kan niet optellen en waarderen de uitwerkselen van vele geringe veranderingen, opgestapeld sedert een bijna oneindig getal van generatiën.

Ofschoon ik volkomen overtuigd ben van de waarheid der leer die in dit boek wordt verkondigd, verwacht ik toch geenszins oude natuurkundigen te zullen overtuigen; mannen, wier hoofden opgevuld zijn met eene menigte feiten, allen gedurende

eene reeks van jaren beschouwd uit een oogpunt volkomen tegenovergesteld aan het mijne. Het is zoo gemakkelijk onze onwetendheid te verbergen achter uitdrukkingen als "het scheppingsplan, de eenheid van het doel" en dergelijken, en ons te verbeelden dat wij eene verklaring geven, als wij niets doen dan een feit vermelden. Hij, die geneigd is om meer gewigt te hechten aan onverklaarde moeijelijkheden, dan aan de verklaring van zeker getal van feiten, zal ongetwijfeld mijne leer verwerpen. Eenige natuurkundigen, die reeds aan het weifelen zijn en reeds begonnen zijn te twijfelen aan de onveranderlijkheid der soorten, zullen door dit boek meer en meer overtuigd worden. Maar ik zie met vertrouwen uit naar de toekomst, naar jonge en beginnende natuurkundigen, die in staat zullen zijn om de zaak van beide kanten te beschouwen en met onpartijdigheid over de vraag te oordeelen. Hij, die gelooft dat de soorten veranderlijk zijn, zal der wetenschap een goeden dienst bewijzen door zijne overtuiging uit te spreken, want op die wijze alleen kan het vooroordeel, hetwelk dit onderwerp bezoedelt, worden weggenomen.

Verscheidene natuurkundigen hebben in den laatsten tijd als hun geloof te kennen gegeven dat eene menigte van dien naam dragende soorten in elk geslacht geen echte soorten, maar dat anderen wezenlijke soorten zijn, dat is onafhankelijk zijn geschapen. Het is mij onbegrijpelijk hoe men tot zulk een besluit kan komen. Die geleerden nemen aan dat eene menigte van vormen, welke tot voor korten tijd door hen zelven voor bijzondere scheppingen werden gehouden, en welke nog steeds door verre de meeste natuurkundigen uit dat oogpunt beschouwd worden, vormen, die derhalve elken uitwendigen trek van echte soorten vertoonen — zij nemen aan dat die door veranderingen zijn ontstaan, maar zij weigeren om dat zelfde te gelooven van andere, uiterst weinig verschillende vormen! Zij beweren evenwel niet dat zij kunnen bepalen of zelfs gissen welke vormen des levens geschapen en welke vormen door bijkomende,

secundaire wetten zijn voortgebragt. Zij nemen de veranderlijkheid aan als eene *vera causa* in het eene geval, en zij verwerpen haar zonder redenen daarvan te geven en geheel willekeurig in het andere, ja zonder van eenig onderscheidingteeken melding te maken. Er zal een dag komen waarop dit als een merkwaardig voorbeeld van verblindheid door vooringenomenheid en vooroordeel aangehaald zal worden. Die schrijvers zien geen grooter wonder in een mirakel, in eene schepping, dan in eene gewone geboorte. Maar gelooven zij inderdaad dat er op ontelbare tijdstippen in de geschiedenis der aarde aan zekere grondstoffen, aan zekere atomen het bevel gegeven is om plotseling tot levende weefsels te worden? Gelooven zij dat er bij elk verondersteld scheppingsbedrijf een individu of dat er verscheidenen werden geschapen? Waren alle ontelbare verscheidenheden van planten en dieren geschapen als zaad, of eijeren, of als volwassen? en in het geval dat het laatste voor de zoogdieren wordt aangenomen, waren zij dan geschapen met de valsche kenmerken dat zij eens in eene baarmoeder gevoed waren geworden, of hadden zij geen navel? Ofschoon die natuurkundigen eene volledige opheldering en verklaring van elke moeijelijkheid verlangen van hen, die aan de onbestendigheid der soorten gelooven, van hunnen kant bewijzen zij niets te weten van het eerste verschijnen der soorten: zij bemantelen hunne onwetendheid met hetgeen zij een eerbiedig stilzwijgen noemen.

Men zou kunnen vragen hoe ver ik de leer van de wijziging der soorten uitstrek. Die vraag is moeijelijk te beantwoorden, omdat, hoe verschillender de vormen zijn die wij beschouwen, des te meer verliezen onze bewijzen in kracht. Maar in sommige opzigten gaat mijne leer al vrij ver. Alle leden van geheele klassen kunnen zamen verbonden worden door eene keten van verwantschappen, en allen kunnen naar het zelfde beginsel gerangschikt worden in groepen ondergeschikt aan groepen. Fossile overblijfselen vullen somtijds wijde ruimten tusschen

bestaande orden. Werktuigen in rudimentairen toestand bewijzen dat een eerste stamvader dat werktuig in volkomen ontwikkelden toestand bezat, en dit bewijst in sommige gevallen dat de nakomelingen ontzaggelijk veel veranderd zijn. Verschillende inrigtingen in geheele klassen zijn naar het zelfde patroon gevormd; en in embryonalen toestand gelijken de soorten volkomen op elkander. Daarom kan ik niet twijfelen of de leer van afkomst met wijzigingen omvat alle leden der zelfde klasse. Ik geloof dat de dieren van ten hoogste vier of vijf stamvaders afstammen, en de planten van even groot of kleiner getal.

De leer der overeenkomst, de analogie, zou mij eene schrede verder kunnen leiden, namelijk tot het geloof dat alle dieren en planten afstammen van een enkelen grondvorm, van één prototype. Doch de analogie is misschien geen veilige gids. Desniettemin hebben alle levende wezens zeer veel met elkander gemeen, in hunne scheikundige zamenstelling, in hunne kiemblaasjes, in hun celweefsel, in de wetten van hunnen wasdom en van hunne voortteling. Wij zien dit zelfs in kleinigheden: in de omstandigheid dat het zelfde vergif dikwijls op gelijke wijze planten en dieren aandoet, of dat het vergif, door de galwesp afgescheiden, gelijke uitwassen verwekt op de wilde roos en op den eik. Daarom zou ik door analogie genoopt worden om aan te nemen, dat waarschijnlijk alle bewerktuigde schepselen, welke ooit op aarde geleefd heben, afkomstig zijn van een eersten vorm, van eenen grondvorm, waar het leven eerst door den Schepper is ingeblazen.

Als de gevoelens door mij in dit boek en door WALLACE in het *Linnean Journal* verkondigd, of als dergelijke denkbeelden over het ontstaan der soorten algemeen aangenomen zijn geworden, kunnen wij vooruitzien welk eene belangrijke omwenteling er in de natuurlijke historie zal geschieden. De

systematici zullen, even goed als thans, hunnen gang kunnen gaan; maar zij zullen niet elk oogenblik gehinderd worden door het spook, dat hun tegenwoordig kwelt, door de vraag namelijk of deze of gene vorm wel wezenlijk eene soort is. En dat zal, ik spreek bij ondervinding, geen kleine verligting zijn. De eindelooze twist of de vijftig of honderd of tweehonderd soorten van kool al of niet echte soorten zijn, zal ophouden. De systematici zullen slechts te beslissen hebben — niet dat het juist gemakkelijk zal zijn — of een vorm standvastig en van anderen onderscheiden genoeg is, om er eene bepaling van te geven; en als dat mogelijk is, of de verschillen belangrijk genoeg zijn om een bijzonderen naam te verdienen. Dit laatste punt zal van veel meer wezenlijk belang worden dan het tegenwoordig is: want verschillen, hoe gering ook tusschen twee vormen, als zij niet door tusschenvormen ineen smelten, worden door de meeste natuurkundigen als voldoende beschouwd om beide vormen tot den rang van soorten te verheffen. Later zullen wij gedwongen zijn te bekennen, dat het eenige onderscheid tusschen soorten en wel gekenmerkte rassen is, dat de laatsten bekend zijn of geloofd worden in den tegenwoordigen tijd door tusschenvormen verbonden te zijn, terwijl de soorten voorheen op de zelfde wijze verbonden waren. Derhalve, zonder het gewigt van het tegenwoordige bestaan van tusschenvormen te verwerpen, zullen wij toch genoopt worden om het werkelijke verschil tusschen twee vormen zorgvuldiger te wegen en hooger te schatten. Het is zeer mogelijk dat vormen, die nu vrij algemeen voor niets meer dan rassen gehouden worden, naderhand waardig geoordeeld zullen worden om soortnamen te ontvangen, zooals de *Primula veris* en *P. vulgaris;* en in dit geval zal de wetenschappelijke taal gelijk luiden met die van het volk. In een woord, wij zullen met de soorten handelen zooals sommige natuurkundigen met de geslachten doen, namelijk te stellen dat geslachten slechts kunstmatige zamenvoegingen zijn, bij onderlinge overeenkomst en

voor het gemak gevormd. Dit mag geen verblijdend vooruitzigt zijn, maar wij zullen zoodoende ten minste verlost zijn van te vergeefs te trachten om de onontdekte en onontdekbare bepaling van het woord soort te vinden.

Ook de overige onderdeelen der natuurlijke historie zullen grootelijks toenemen in belangrijkheid. De uitdrukkingen verwantschap, betrekkingen, eenheid van grondvorm, ouderschap, vormleer, overeenkomstige kenmerken, rudimentaire en geaborteerde werktuigen en dergelijken zullen niet meer in beeldsprakigen, maar in den eigenlijken zin gebruikt worden. Als wij niet langer een bewerktuigd wezen beschouwen gelijk een Wilde die eene stoomboot bekijkt, dat is als iets geheel boven ons begrip — als wij elk voortbrengsel der natuur beschouwen als de som van eene menigte wijzigingen, die allen ten nutte van den bezitter waren, bijna op gelijke wijze als wij eene machine houden voor de som van den arbeid, de ondervinding, de rede en zelfs de misslagen van eene menigte werklieden — als wij zóó alle bewerktuigde wezens beschouwen, hoe oneindig meer belangwekkend zal dan — ik spreek bij ondervinding — de studie der natuurlijke historie worden!

Een groot en bijna geheel onontgonnen veld van onderzoek zal er voor ons geopend worden — de oorzaken en wetten der veranderlijkheid, van het verband der deelen onderling, de uitwerkselen van het gebruik en het onbruik, van den onmiddellijken invloed der uitwendige levensvoorwaarden, en dergelijken meer. Het bestuderen van tamme schepselen zal zeer veel in waarde rijzen. Een nieuw, door den mensch voortgebragt ras zal een veel belangrijker en belangwekkender onderwerp van studie zijn, dan eene soort meer, gevoegd bij de ontelbare reeds bekende soorten. Onze rangschikking zal zooveel mogelijk een genealogische stamboom worden, en zal dan getrouwelijk voorstellen, hetgeen het "scheppingsplan" genoemd mag worden. De regelen voor de rangschikking zullen ongetwijfeld veel eenvoudiger worden, als wij een bepaald voorwerp in het oog

houden. Wij bezitten geen geschrevene stamboomen of geslachtlijsten der schepselen: wij moeten die zamenstellen uit de kenmerken van allerlei aard, die reeds sedert lang erfelijk zijn geweest. Rudimentaire werktuigen zullen duidelijk verhalen van den aard der lang verlorene deelen. Soorten en groepen van soorten, die afwijkend geheeten worden en die men levende fossilen zou mogen noemen, zullen ons behulpzaam zijn om een schilderij te maken van de oude vormen des levens. De embryologie zal ons de inrigting, in zekere mate verdonkerd en verdwenen, doen kennen der prototypen van elke groote klasse. Wij kunnen verzekerd zijn dat alle individuen der zelfde soort en alle verwante soorten der meeste geslachten sedert een niet zeer lang geleden tijdperk van één stamvader afstammen. Zoodra wij beter de vele middelen van vervoer zullen kennen, dan zullen wij — bij het licht dat de geologie verbreidt en volhouden zal met te verbreiden — zekerlijk in staat zijn om op eene volkomene wijze het spoor van de verhuizingen der bewoners van de aarde te volgen. Zelfs tegenwoordig reeds, door het met elkander vergelijken van de zeebewoners aan de beide zijden van een vast land, en de natuur der verschillende bewoners van dat land in betrekking tot hunne bekende middelen van verhuizing, wordt er eenig licht geworpen over den voormaligen toestand der aarde.

De edele wetenschap der geologie wordt verduisterd door de groote onvolkomenheid der geologische gedenkstukken. De aardkorst met hare vele fossile overblijfselen moet niet als een wel gevuld museum beschouwd worden, maar als eene arme verzameling, als bij toeval en met groote tusschenpoozen bijeengebragt. De wording van elke groote fossilenvoerende vorming zal erkend worden als afgehangen hebbende van een ongewonen zamenloop van omstandigheden, en de opene vakken tusschen de opvolgende lagen als van langen duur geweest te zijn. Maar wij zullen in staat zijn om met eenige zekerheid den duur dier tusschentijdvakken te leeren kennen, door eene ver-

gelijking van de voorgaande en de opvolgende bewerktuigde vormen. Wijl de soorten voortgebragt en uitgeroeid worden door langzaam werkende en nog steeds bestaande oorzaken, en niet door mirakels, door scheppingsbedrijven of door ontzettende plotselinge verwoestingen, door katastrophen; en wijl de grootste oorzaak van alle veranderingen in de bewerktuiging eene zoodanige is, welke bijna onafhankelijk is van veranderde levensvoorwaarden, namelijk de wederkeerige betrekking van de eene bewerktuiging tot de andere — de verbetering van het eene wezen de verbetering of de uitsterving van anderen ten gevolge hebbende — zoo volgt daaruit dat de som van veranderingen, blijkbaar in de fossilen van opvolgende vormingen, waarschijnlijk eene goede maat is om het verloop des tijds te meten. Echter zal zeker getal van soorten, die als één ligchaam vereenigd blijven, langen tijd onveranderd kunnen bestaan, terwijl verscheidene soorten binnen dien zelfden tijd naar andere streken verhuizen, in mededinging komen met andere soorten, en veranderd worden; zoodat wij de veranderingen der wezens als maatstaf van den tijd niet te hoog moeten schatten. In de eerste tijdperken van de geschiedenis der aarde, toen de vormen des levens waarschijnlijk eenvoudiger en minder in getal waren, was de gang der veranderingen zeer waarschijnlijk langzamer, en bij den eersten dageraad des levens, toen er nog een kleiner getal van nog eenvoudiger vormen bestond, zal de verandering uiterst gering zijn geweest. De geheele geschiedenis der wereld, ofschoon van een langen duur, zoo lang dat wij dien niet kunnen bevatten, zal later erkend worden slechts een kort tijdperk te zijn, vergeleken met den tijd dien er verloopen moet zijn sedert het eerste schepsel, de stamvader van de ontelbare uitgestorvene en levende wezens, werd geschapen.

In de toekomst zie ik een wijd veld geopend voor onderzoekingen van een veel grooter belang. De psychologie zal op nieuwe grondslagen worden gebouwd, namelijk op de nood-

zakelijkheid om elke bekwaamheid en elk vermogen der ziel trapgewijs te verkrijgen. En een licht zal er schijnen over den oorsprong van den mensch en zijne geschiedenis.

Er zijn schrijvers van naam die volkomen tevreden schijnen met het geloof, dat elke soort onafhankelijk is geschapen. Naar mijn verstand komt het beter overeen met hetgeen wij weten van de wetten die door den Schepper aan de stof zijn voorgeschreven, dat de voortbrenging en de uitroeijing van de verledene en tegenwoordige bewoners der aarde, te danken zouden zijn aan secundaire oorzaken, gelijk aan die welke de geboorte en den dood van het individu bepalen. Wanneer ik alle wezens beschouw, niet als bijzondere scheppingen, maar als afstammelingen in de regte lijn van eenige weinige wezens, die leefden lang voordat de eerste silurische laag werd afgezet, dan schijnt het mij toe dat zij van adel worden. Uit het verledene tot de toekomst besluitende, mogen wij veilig stellen dat geen enkele levende soort hare onveranderde gelijkenis tot eene verre toekomst zal overbrengen. Ja, van de thans levende soorten zullen zeer enkelen nakomelingen tot eene verre toekomst overbrengen, want de wijze waarop alle bewerktuigde wezens zijn gegroepeerd, toont dat het grootste getal der soorten van elk geslacht, en alle soorten van vele geslachten geen nakomelingen hebben achtergelaten, maar volkomen zijn uitgestorven. Zelfs kunnen wij zoover in de toekomst zien, dat wij mogen voorspellen, dat het de gemeene en ver verspreide soorten zijn, die tot de grootere en heerschende groepen behooren, welke ten laatste de bovenhand zullen behouden, en nieuwe heerschende soorten zullen voortbrengen. Wijl alle levende wezens de lijnregte afstammelingen zijn van die, welke lang vóór den silurischen tijd leefden, zoo kunnen wij zeker zijn dat de gewone opvolging door de generatiën nooit afgebroken is geweest, en dat geen katastrophe de geheele wereld ooit heeft verwoest. Daarom mogen wij met eenig vertrouwen uitzien naar eene toekomst van eene eveneens onbepaalde lengte.

En daar de natuurkeus slechts door en voor het nut van elk wezen werkt, zoo zullen alle zielvermogens en alle ligchamelijke gaven steeds meer en meer naar volmaking streven.

Hoe belangwekkend is het een landschap te beschouwen met vele soorten van planten bekleed, met vogels zingende in het kreupelhout, met verschillende insekten die rondom de bloemen vladderen, met wormen wroetende in de vochtige aarde — en daarbij te bedenken hoe al die heerlijk ingerigte vormen, hoe al die zoo veel van elkander verschillende en op zoo veel wijzen van elkander afhankelijke wezens, allen zijn voortgebragt naar vaste, bepaalde wetten. Die wetten, in den ruimsten zin genomen, zijn: ontwikkeling met voortteling; erfelijkheid, meestal met de voortteling verbonden; veranderlijkheid door de middellijke en onmiddellijke werking van de uitwendige levensvoorwaarden, en door het gebruik en het onbruik; eene wiskunstige toename, zoo groot dat een strijd voor het bestaan daar een gevolg van is; en als een gevolg van dien strijd de natuurkeus, die op hare beurt weder de uiteenspreiding der kenmerken en de uitsterving van de minst verbeterde vormen ten gevolge heeft. En zoo volgt er dus uit den strijd der natuur, uit hongersnood en dood, het verhevenste wat wij op aarde kunnen vinden, het ontstaan der hoogere dieren. Grootsch is het op die wijze het leven te beschouwen, het leven met zijne onderscheidene vermogens en krachten, die oorspronkelijk door den Schepper gegeven zijn aan eenige weinige vormen of aan een enkelen. Grootsch is het te denken dat terwijl onze aarde hare baan ten gevolge van de wet der zwaarte doorwentelde, er uit een zoo eenvoudig begin zoo eindeloos vele en zulke schoone en wonderbaar volkomene vormen voortgekomen zijn en nog steeds voortkomen.

NASCHRIFT VAN DEN VERTALER.

Het is naauwelijks een half jaar geleden dat ik het voorbe-rigt voor deze vertaling van DARWIN'S *Origin of species* schreef, en daarin met een enkel woord melding maakte van de vele beoordeelingen over dat werk, die in verschillende buitenlandsche wetenschappelijke tijdschriften voorkomen. Wel was het te ver-wachten dat er van verschillende zijden over DARWIN'S leer ge-sproken zou worden — immers een boek als het zijne kon onmoge-lijk verschijnen zonder opzien te baren bij hem die de wetenschap lief heeft — maar dat er in den letterlijken zin gedurende de laatste zes maanden geen engelsch of amerikaansch tijdschrift van eenigen naam in de wetenschap zou in het licht komen zonder een uitvoerig artikel te bevatten over DARWIN'S *Origin of spe-cies*, gewis dat was niet vooruit te zien. Ik behoef hier zeker-lijk niet te noemen *the National review*, *the Athenaeum*, *the Agriculturer*, *the Edinburg review*, en bovendien *la Revue des deux Mondes*, LEONHARDT *und* BRONN *Neues Jahrbuch* en vele anderen. Ik had mij voorgenomen die Darwinlitera-tuur niet slechts te volgen, maar ook die als 't ware bijeen te zamelen en er een geheel van te maken, ten einde een overzigt er van te geven, bij wijze van naschrift op mijne ver-taling. Om twee redenen evenwel ben ik van dat voornemen teruggekomen, en meen verpligt te zijn die hier te doen ken-ken. Vooreerst is er reeds zoo veel over DARWIN'S boek ge-schreven, dat, indien men slechts kortelijk alles wilde bijeen-

vatten, zulk een overzigt toch nog een boekdeel zou vormen, niet minder lijvig dan het besprokene. Ten tweede is bijna alles wat er over geschreven is in de hoofdzaak niets dan loftuigingen op het werk, op den schrijver daarvan, op zijne leer, op zijne waarnemingen en proeven. Eene degelijke kritiek, eene bestrijding van de leer die er in verkondigd wordt, heeft het boek, zooverre mij bekend is, tot heden nog niet gevonden. Ik heb gemeend die loftuigingen en die bevestigingen en toestemmingen niet te moeten verzamelen: DARWIN'S boek behoeft iets dergelijks niet: kan wel voor zich zelf spreken. En om op het voorbeeld van den duitschen vertaler van *the Origin of species*, van den geleerden BRONN, eene bestrijding van het oorspronkelijke als naschrift te laten volgen, daartoe — hoe gaarne ik het zou willen doen, gesteld dat ik even als de genoemde duitsche geleerde mij niet met DARWIN'S leer konde vereenigen — schieten mijne krachten veel te kort. En zoo meende ik dan mijne vertaling te sluiten zonder meer te zeggen dan ik in mijn voorberigt reeds gedaan had, mij voorbehoudende om als later, hetzij in het buitenland, hetzij in ons vaderland, DARWIN'S boek met eerlijke wapenen bestreden mogt worden, daarvan een overzigt te geven, zoowel als van de lofspraken die reeds algemeen gelezen zijn. Maar zie, op het oogenblik dat de laatste bladen mijner vertaling ter perse zijn, verneem ik dat een onzer grootste natuurkundigen, Prof. J. VAN DER HOEVEN eerstdaags eene beoordeeling van DARWIN'S leer, door den geleerden W. HOPKINS geschreven, in het licht zal geven, onder den titel van: *Over natuurkundige theoriën omtrent de verschijnsels van het leven*, *en bepaaldelijk over* DARWIN'S *theorie aangaande het ontstaan der soorten*, *door* W. HOPKINS. *M. A. Vice-president der Koninklijke Societeit en lid der Geologische, Societeit te Londen*, enz. Door de beleefdheid van den hooggeleerden Vertaler heb ik het genoegen mogen smaken dat opstel te lezen voordat het ter perse kwam, en ten gevolge daarvan vind ik mij verpligt den nederlandschen lezer uitdruk-

kelijk aan te sporen dat opstel te lezen. Hij zal er veel in vinden wat zijne ingenomenheid met DARWIN'S leer ongetwijfeld zal doen verminderen, maar ook zal hij daardoor den vooruitgang, dien DARWIN'S werk aan de wetenschap der natuur heeft doen maken, leeren waarderen; hij zal inzien hoe de regte wijze is waarop de ware geleerde de denkbeelden van een ander man der wetenschap bestrijdt; hij zal des te meer eerbied krijgen voor mannen als DARWIN, VAN DER HOEVEN, HOPKINS, HOOKER, BRONN, LYELL en vele anderen onzer hedendaagsche natuurkundigen; en hij zal duidelijk leeren inzien hoe uit de wrijving der denkbeelden van zulke mannen eenmaal de waarheid glansrijk te voorschijn komen moet.

HAARLEM, Sept. 1860. T. C. WINKLER.

REGISTER.

A.

B.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.







